Revue de Botanique appliquée
& d'Agriculture coloniale

ORGANE MENSUEL
de l'Agriculture scientifique pour la France & ses Colonies
PUBLIÉ PAR
le Laboratoire d'Agronomie coloniale de l'Ecole des Hautes-Etudes.

4e année. 31 DÉCEMBRE 1924. Bulletin n° 40.

ÉTUDES & DOSSIERS

Diversité dans les hybrides de Cotonniers.

UN HYBRIDE ENTRE DEUX ESPÈCES DIFFÉRENTES DE GOSSYPIUM

Par Thomas H. KEARNEY (1), traduit par J. VUILLET.

Le Journal of Heredity *de Washington, le grand magazine américain qui en même temps que la revue* Genetics *consacre son activité à l'étude des questions de génétique, vient de publier un travail des plus intéressants sur la descendance de Cotonniers issus d'un croisement de* Upland *avec une sorte longue soie* (Pima).

L'Auteur T. H. KEARNEY, *est un des savants les plus qualifiés dans l'étude scientifique des Cotonniers. Nous avons prié notre collaborateur* M. J. VUILLET, *qui suit depuis quelques années les travaux américains sur la culture du Cotonnier, de traduire pour la* R. B. A. *l'étude de* KEARNEY.

On verra combien est difficile, à moins d'un hasard heureux

(1) Thomas H. KEARNEY. — Diversity in Cotton Hybrids. *The Journal of Heredity*, 1924, n° 7, pp. 309-320, 11 fig.
Les lecteurs qui ne seraient pas familiarisés avec les termes de génétique trouveront le sens de la plupart des expressions techniques employées dans cette étude, en se reportant à l'article du Dr J. P. LOTSY, « La Botanique appliquée et l'Hybridisme », publié dans le n° 11 de la *R. B. A.*, vol. II, 1922, pp. 313-325. (NOTE DU TRADUCTEUR.)

l'obtention d'une sorte supérieure, stable, d'origine hybride, réunissant les qualités des parents.

Toutefois, comme nous le fait remarquer M. J. Vuillet, *on peut se demander si en raison de leur vigueur et de leur grande productivité, il ne serait pas pratique dans certains cas, de cultiver des hybrides de première génération en plantations vivaces, en multipliant au besoin les meilleures par le bouturage ou même par la greffe.* A. C.

La génétique a atteint son degré actuel d'avancement par des recherches intensives sur des facteurs particuliers plutôt que par l'étude de l'organisme dans son ensemble. Les recherches de génétique pour la plupart portent sur des croisements entre des formes très voisines qui ne diffèrent en apparence que par un seul ou un petit nombre de gènes. Dans de tels cas, aucun intérêt spécial ne s'attache à l'« hérédité résiduelle », masse des caractères communs aux formes parentes.

Les conditions sont différentes quand on opère sur des espèces distinctes, différant par une multitude de caractères, dont beaucoup sont de nature complexe. Des hybrides entre espèces comportent les recombinaisons les plus variées de facteurs presque innombrables. En conséquence, les descendants de seconde génération montrent une diversité embarrassante et sont souvent très différents de chacun des parents. Dans ces conditions chaque hybride individuellement devient intéressant.

Le genre *Gossypium*, auquel le Cotonnier appartient, fournit un matériel excellent pour l'étude des hybrides entre espèces. Toutes les formes de la série américaine, qui comprend de nombreuses espèces reconnues distinctes par les botanistes, peuvent se féconder mutuellement. Les diverses espèces du groupe asiatique peuvent aussi être croisées entre elles facilement, mais l'hybridation d'une espèce américaine avec une espèce asiatique n'a pas encore été enregistrée d'une façon authentique (1).

La faculté de se féconder mutuellement que possèdent des types très différents et la fréquence de la pollinisation croisée naturelle donnent une grande importance pratique à la question de l'hybridation

(1) Humphrey J. Denham a expliqué récemment la raison par laquelle les Cotons asiatiques et les Cotons américains ne peuvent pas être croisés. Les Cotonniers de l'Ancien-Monde auraient 13 chromosomes, et ceux du Nouveau-Monde 26 chromosomes, ce nombre pouvant même être porté à 52 (formes diploïdes), par exemple, dans le *Mit Afifi*. (*Cf.* H. J. Denham : The Cytology of the Cotton Plant. II. Chromosomes Numbers of Old and New World Cottons. (*Annals of Botany*, vol. XXXVIII, n° 151, juil. 1924, p. 433, avec une planche.) (Note de la Rédaction.)

chez le Cotonnier. La valeur de la fibre dépend dans une large mesure pour le filateur de l'homogénéité, de l'uniformité en longueur notamment, et cette homogénéité de la fibre ne peut être obtenue que si les graines utilisées pour le semis sont pures. Cela rend souvent nécessaire l'isolement des champs destinés à la production de la semence et l'arrachage des hybrides accidentels en vue du maintien de la qualité du produit.

Les mauvais effets de la fécondation croisée accidentelle sont particulièrement importants quand des espèces différentes comme l'*Upland* et le *Sea Island* ou l'*Upland* et l'*Egyptien*, sont cultivées dans une même localité. Le fait que les Cotonniers *Egyptien* et *Upland* sont tous deux cultivés dans l'Arizona rendait désirable l'étude des hybrides entre ces types pour permettre l'exécution intelligente du « roguing », opération consistant à éliminer les produits de la pollinisation croisée accidentelle. Les détails des recherches faites dans cette voie ont été publiés ailleurs (1).

Dans le présent article nous désirons simplement passer en revue quelques-uns des résultats les plus importants, faisant ressortir la modification profonde de l'ensemble de l'organisme résultant d'un croisement d'un tel ordre.

Caractères des Parents.

Les parents de l'hybride appartenaient respectivement à la variété d'*Upland Holdon* et à la variété de Cotonnier égyptien *Pima*. Les caractères distinguant ces variétés sont dans une large mesure ceux qui distinguent les espèces auxquelles ils appartiennent. 39 caractères par lesquels les parents différaient nettement furent déterminés par mensuration ou classement pour la seconde génération de l'hybride, dont 215 individus furent cultivés. *Holdon* et *Pima* diffèrent par beaucoup d'autres caractères qui ne furent pas déterminés quantitativement en raison de la difficulté du les mesurer.

Quelques-unes des plus frappantes différences entre les espèces auxquelles appartenaient les parents sont montrées par des figures représentant les capsules vertes, les fleurs et la fibre peignée sur la graine. Dans presque tous les caractères de grandeur, le parent *Egyptien* surpasse le parent *Upland* ; il a la tige beaucoup plus longue, avec des entre-nœuds plus nombreux et plus longs ; les branches

(1) Thomas H. Kearney. — Segregation and Correlation of Characters in an *Upland-Egyptian* Cotton Hybrid. *U. S. Dept. Agric. Bull.* 1164, 1923.

fructifères beaucoup plus longues, avec les entre-nœuds beaucoup plus longs ; les feuilles beaucoup plus longues et plus larges : les corolles, pistils et fibres beaucoup plus longs.

Les seuls caractères de grandeur pour lesquels l'*Upland* surpasse l'*Egyptien* sont la longueur des filets des étamines et le diamètre de la capsule. Les différences entre les caractères autres que les caractères de grandeur peuvent être résumées comme il suit :

	Parent Upland.	*Parent Égyptien.*
Feuille.	Légèrement plus large que longue, relativement peu profondément lobée, ayant le sinus de la base relativement profond, mince et tendre de texture, à surface terne, velue (comme le pétiole), vert clair, ayant l'épaississement de la base de la nervure médiane d'un rouge clair.	Considérablement plus large que longue, relativement profondément lobée, ayant le sinus de la base relativement peu profond, épaisse et ferme de texture, à surface luisante, nue (comme le pétiole), vert foncé, ayant l'épaississement de la base de la nervure verdâtre ou d'un brun pâle.
Nectaires des feuilles.	Ronds, presque cordiformes, finement dessinés.	Allongés et à contour mal défini.
Bractées de l'involucre.	Texture molle, sinus profonds, dents droites et relativement larges.	Texture fragile, peu profondément dentées, dents étalées et pointues.
Calice.	Visiblement denté, jaunâtre avec une marge vert clair, glandes peu nombreuses et éparses.	Non denté, uniformément d'un vert terne, glandes nombreuses et groupées.
Corolle.	Peu profonde et largement ouverte, très pâle, jaune verdâtre, sans tache aux pétales.	Profonde et étroite, jaune clair, portant une tache rouge sombre bien marquée près de la base des pétales.
Pollen.	D'une couleur très pâle, seulement teinté de jaune.	Jaune empire clair.
Pistil.	Stigmates ayant en moyenne moins d'un septième de la longueur du pistil.	Stigmates ayant en moyenne un quart de longueur du pistil.
Capsule.	Quatre ou cinq loges, presque sphérique, large à la base, sans pointe mousse, sillon médian des loges s'étendant à une très courte distance du sommet, surface vert pâle, très unie, glandes imperceptibles.	Trois ou quatre loges, à peu près conique, rétrécie à la base et se terminant en pointe nette, pas de sillon médian des loges, surface vert olive, rendue inégale par les creux où se trouvent les glandes bien apparentes.
Fibre.	Environ 1 1/8 de pouce de longueur, blanche.	Environ 1 5/8 de pouce de longueur, chamois clair.
Graines.	Complètement recouvertes de duvet blanc.	Partiellement recouvertes de duvet verdâtre ou brunâtre.

Première génération de l'hybride.

A la première génération, l'hybride était caractérisé par la grande vigueur végétative et la productivité de plantes. La population était parfaitement uniforme, peu de ses caractères montrant une plus grande variété que dans les populations dont elle était originaire. Il y avait intensification dans la plupart des caractères de grandeur, tandis que dans d'autres caractères, l'hybride était intermédiaire ou rapproché de l'un ou l'autre parent.

Les hybrides de première génération entre Cotonniers *Upland* et *Egyptien* attirent fatalement l'attention, par leur grande taille, leur grande fertilité et l'uniformité remarquable des plantes, et aussi parce qu'ils se rapprochent du parent *Egyptien* par la longueur de la fibre (1). De telles plantes sont souvent conservées comme porte-graines avec l'idée qu'elles pourront donner naissance à un type très productif de coton à longue soie. Le résultat dans les générations suivantes est toujours désappointant et le cas présent, comme on le verra, n'a pas fait exception à la règle.

Deuxième génération et générations suivantes.

La grande variabilité de la seconde génération contrasta de la façon la plus prononcée avec l'uniformité de la première. Non seulement on observa tous les types de recombinaison de caractères des parents, mais beaucoup de ces caractères furent exprimés sous une forme exagérée. En outre apparurent de nombreux caractères n'appartenant à aucun des parents et dont certains étaient nettement anormaux. Beaucoup d'individus différaient à la foi d'une façon si frappante de l'*Upland* et du Cotonnier *Egyptien*, qu'un botaniste qui n'eût pas été au courant de leur origine hybride les aurait pris pour les représentants d'une nouvelle espèce. Si l'on considère la facilité avec laquelle la pollinisation croisée se produit entre des espèces distinctes de Cotonniers et la multitude de variations remarquables montrées par la descendance de tels croisements, il n'est pas étonnant que les botanistes systématiciens aient trouvé l'étude du genre *Gossypium* embarrassante.

(1) Ces résultats cadrent entièrement avec ceux qui ont été constatés pour le Maïs, dans la première génération des Hybrides de variétés et que nous avons fait connaître récemment, d'après M. Carles de Carbonnières. Voir *R. B. A.*, n° 36, 1924, p. 511. (Note de la Rédaction.)

La descendance des individus les plus typiques de la seconde génération fut cultivée et dans plusieurs cas, les caractères les plus frappants des parents furent exprimés d'une façon uniforme. Un cas remarquable fut celui du sujet de seconde génération n° 61, plante de grande dimension avec branches végétatives longues et nombreuses. Il ressemblait au parent *Egyptien* par la dimension des fleurs et au parent *Upland* par la couleur pâle des pétales. Un de ses caractères les plus remarquables était la couleur blanc-bleuâtre du feuillage, pratiquement glabre. On n'observait aucune tendance vers cette couleur dans l'un ou l'autre parent et elle ne se présente chez aucun des Cotons cultivés connus de l'auteur (1). Ces caractères furent exprimés très régulièrement en troisième génération dans la descendance de cette plante.

Le degré de spécicité des espèces croisées se réfléta dans la seconde génération de l'hybride non seulement par l'apparition de nombreux caractères n'appartenant pas aux parents, mais aussi par une stérilité fréquente. 15 des 215 individus de seconde génération (7 °/₀ de la population), ne produisirent pas de graine, tandis que beaucoup d'autres plantes ne furent que très peu fertiles. Des défauts des organes reproducteurs, tels que la petitesse et l'imperfection des anthères, furent communément observés. Les graines produites par beaucoup de plantes de la seconde génération n'avaient qu'une faible vitalité comme le montrèrent les résultats du semis. Une fertilité moyenne faible fut également constatée chez les plantes de troisième génération.

Transmission de caractères particuliers.

Un petit nombre des 39 caractères déterminés par mensuration ou classement se transmirent suivant un type simple dans la seconde généntion. La ségrégation dans des proportions mendéliennes définies fut observée pour trois caractères seulement : tache des pétales, couleur des anthères ou du pollen et sillon médian des loges de la capsule (2).

(1) *Gossypium Sturtii*, espèce sauvage australienne, est décrite comme ayant un feuillage glauque (Georges Watt. The Wild and Cultivated Cotton Plants of the World London 1907, pp. 63-64). (Note de l'Auteur). J'ai personnellement observé deux plants à feuillage gris pâle bleuté. l'une à Bamba, l'autre à Gao (Soudan Français), toutes deux dans des plantations pérennes où étaient cultivés en mélange le *Gossypium obtusifolium* et le *G. punctatum*. Lors de mon passage ces plantes anormales, à feuilles se rapprochant plutôt de celles du *G. punctatum*, par la forme ne portaient ni fleurs, ni capsules, de sorte qu'il est impossible de se prononcer sur l'origine et la parenté de ces plantes. (Note du Traducteur.)

(2) A ces caractères peut être ajoutée la soudure des bractées. 30 °/₀ des individus de seconde génération présentèrent une séparation complète des bractées à

Approximativement le quart de la population de deuxième génération avait les pétales entièrement dépourvus de tache, ce fait indiquant que le caractère sans tache, en opposition avec pétale taché à un degré quelconque est un facteur récessif. Cette interprétation fut confirmée par la troisième génération. Couleur pâle du pollen, en opposition avec couleur jaune clair, apparut aussi être un facteur récessif. La transmission du sillon médian des loges est d'une nature plus complexe, mais le mode de distribution de ce caractère dans la seconde génération permettrait de présumer que l'absence du sillon résulte de la combinaison de deux facteurs dominants. On aurait dans ce cas une proportion de neuf plantes sans sillon pour sept plantes qui en porteraient, ce qui a bien été obtenu si l'on tient compte de l'erreur probable. On peut noter que tous ces caractères récessifs provenaient de l'*Upland* plutôt que du Cotonnier *Egyptien*.

Les distributions de seconde génération pour les caractères restants se firent suivant un seul mode. L'indication d'un second mode fut si faible qu'elle n'avait probablement aucune signification. Dans la plupart des cas la courbe ressemblait à la courbe normale de fréquence. La distribution fut du type observé pour la grande majorité des caractères de grandeur. Une population de 200 montrerait une ségrégation dans un rapport défini si on était en présence de deux facteurs seulement. On peut donc conclure que chacun de ces caractères implique au moins trois facteurs. L'application à beaucoup de ces caractères des règles de ségrégation de East dans les cas où des rapports mendéliens ne furent pas reconnus (1), indiqua qu'en fait la ségrégation s'était produite. Cette catégorie de caractères présumés à facteurs multiples comprenait tous ceux qui ont une importance pratique, tels que la grosseur des capsules, le nombre de loges, la longueur, la couleur et l'abondance de la fibre et la présence de duvet sur les graines.

Corrélation des caractères.

Les corrélations entre toutes les combinaisons possibles de 38 caractères furent déterminées dans la population de seconde génération, ces combinaisons étant au nombre de 703. 93 paires de caractères

la base en opposition avec la soudure à tous les degrés. Si le caractère bractées libres est lié à un seul facteur récessif, la proportion aurait dû être normalement 25 °/₀. La différence entre cette proportion et celle qui a été obtenue est moindre que quatre fois l'erreur probable. (Note de l'Auteur.)

(1) E. M. East. — Studies in Size Inheritance in *Nicotiana*. *Genetics*, vol. I, pp. 164-176, 1916.

seulement donnèrent des coefficients de corrélation semblant avoir une signification. Plus de la moitié de ces corrélations significatives existaient entre des caractères ayant une relation physique ou physiologique évidente, par exemple la longueur de la tige et la largeur et le nombre des entre-nœuds, la longueur et la largeur des feuilles, etc. 24 seulement des corrélations significatives étaient d'une nature indiquant le « linkage » (1), et, dans aucune de celles-ci, le coefficient de corrélation était supérieur à 0.29. S'il y a réellement « linkage » dans ces cas, le pourcentage de « crossing-over » doit être élevé ou le nombre des facteurs doit être grand.

Il peut être noté qu'il n'y eut presque aucune corrélation parmi les caractères les plus importants au point de vue agricole ou commercial.

(1) Je pense devoir rappeler la définition du « *linkage* » de MORGAN : « Quand des facteurs sont situés dans des chromosomes différents, ils donnent les résultats prévus par les lois de MENDEL, mais quand les facteurs sont situés dans le même chromosome ils sont dits « linked », et ils apportent des modifications aux proportions mendéliennes. » Quant au terme « *crossing-over* », le même botaniste l'emploie pour désigner un phénomène par lequel des chromosomes hybrides font un échange de facteurs. Un exemple montrera le rôle de ces conceptions. Quand il fut découvert que des individus de grande taille avaient toujours des graines unies ce fait fut expliqué par le « linkage » ; puis l'orsqu'il fut trouvé des individus exceptionnels ayant des caractères correspondant à grande taille avec graines ridées, cette apparition amena l'hypothèse du « crossing-over ». Cf. T. H. MORGAN : Heredity and sex, New-York, 1914 et WHITE ORLAND (E.), Inheritance studies in Pisum IV Interrelation of the genetic factors in Pisum. *Journ. Agric. Research*, II, 1917. (NOTE DU TRADUCTEUR.)

M. MEUNISSIER a bien voulu, de son côté, préciser ces définitions dans les termes suivants :

Voici ce que dit MORGAN au sujet de « linkage » et *crossing over* :

« C'est en 1906 que BATESON et PUNNETT découvrirent l'existence de la liaison des caractères (*linkage*), phénomène qu'ils appelèrent accouplement gamétique (*gametic coupling*). Ils observèrent que, quand un Pois de senteur possédant des facteurs pour les caractères « fleurs pourpres » et « grains de pollen allongés », était croisé avec un Pois possédant les facteurs pour les caractères « fleurs rouges » et « grains de pollen ronds », les deux facteurs provenant du même géniteur tendent à être transmis ensemble.

« Pour la première fois, on obtenait ainsi précisément le résultat qui était à prévoir dans l'hypothèse que les facteurs sont localisés dans les chromosomes. »

(MORGAN. — Mécanisme de l'hérédité mendélienne, édit. franç., 1923, p. 5).

Un autre exemple fut trouvé peu après à Verrières où, — dans des croisements de Pois potagers, — le caractère « absence de vrilles », était associé à « grains ridés ».

(Ph. DE VILMORIN et W. BATESON. — A case of Gametic coupling in Pisum. *Proc. Roy. Soc.* B. LXXXIV.

Quant au mécanisme de l'*enjambement* (*crossing over*), il est ainsi défini : « Si l'on admet que les facteurs mendéliens sont portés par les chromosomes, on ne peut nier que des échanges entre chromosomes homologues doivent se produire, car des facteurs liés au sexe s'échangent par enjambement les uns avec les autres; et pourtant, on sait qu'ils résident dans la même paire de chromosomes, puisqu'ils se distribuent de la même façon que le chromosome X. Les

Perspectives d'obtention d'une heureuse recombinaison Upland × Egyptien.

Si la grosseur des capsules et la maturation précoce du Cotonnier *Upland* pouvaient être combinées avec la longue fibre soyeuse et les graines relativement glabres des Cotonniers *Sea Island* ou *Egyptien*, et si la recombinaison était satisfaisante à d'autres égards, on obtiendrait un type d'une rare valeur agricole et commerciale. Il n'est pas surprenant que les créateurs de variétés aient travaillé dans ce but, stimulés par la belle apparence des plantes hybrides de première génération. Une telle recombinaison est, naturellement possible, mais les chances de l'obtenir sont faibles, si nous en jugeons d'après les résultats des recherches résumées ici.

Le double fait qu'il y a une liberté presque complète de recombinaison (en raison de l'absence de corrélation), en ce qui concerne les caractères importants au point de vue pratique, et que quelques-unes des recombinaisons furent relativement uniformes dès la troisième génération, semble favorable au succès d'efforts dans ce sens. Toutefois, parmi les 215 individus de seconde génération de cet hybride *Upland-Égyptien*, aucun ne montra une tendance à associer la gros-

faits ne permettent pas d'autre interprétation. Mais pourquoi l'enjambement se produit-il si rarement entre certains facteurs et si fréquemment entre d'autres? Nous pouvons avoir ici recours à certaines indications fournies par l'étude des chromosomes et qui donneront à cette question une réponse fort simple.

« Dans les jeunes cellules sexuelles, avant la période de maturation, les chromosomes sont éparpillés à l'intérieur des noyaux et les chromosomes homologues ne montrent. en général, aucune tendance à s'unir par paires ; chez quelques animaux toutefois, notamment chez beaucoup de diptères, les deux membres d'une même paire se trouvent souvent côte à côte. Pendant cette première période de leur évolution, les cellules sexuelles se divisent comme les autres cellules et leur nombre s'accroît. Mais à la fin de ce stade, les chromosomes s'unissent par paires. On a beaucoup discuté sur le point de savoir comment se fait cette union ; mais, dans certains cas tout au moins, il est admis que les chromosomes s'enroulent l'un autour de l'autre aussitôt qu'ils se rapprochent. « Il en résulte que certaines portions d'un chromosome seront tantôt d'un, et d'autres portions tantôt de l'autre côté de son partenaire. Si, au moment où les chromosomes enlacés se séparent, les portions situées d'un même côté se rendent au même pôle du fuseau, le résultat final sera celui représenté dans la figure 24, à droite. Chaque chromosome a fait avec son partenaire l'échange d'une partie de lui-même. C'est ce phénomène qui a été appelé enjambement (*crossing over*). Il est également possible, bien entendu, que les chromosomes enroulés ne se brisent pas ni ne se soudent là où ils s'entre-croisent, et, dans ce cas, au moment où ils commencent à se séparer, ils vont simplement chacun de leur côté ; chaque chromosome reste alors intact et il n'y a pas d'enjambement. »

(Morgan. — Mécanisme de l'hérédité mendélienne, édition française, l. c., 1923, p. 69.

seur de capsule de l'*Upland* à la longueur de fibre et à la graine relativement glabre de l'*Egyptien*.

Le calcul montre l'extrême improbabilité de trouver un tel individu dans une population de cette importance. La nature des distributions dans la seconde génération en ce qui concerne le diamètre de la capsule, la longueur de la capsule et le duvet des graines, indique que chacun de ces caractères comporte trois facteurs. Partant du fait qu'une combinaison homozygote de neuf facteurs serait nécessaire pour avoir l'expression totale du caractère de grosseur de capsule de l'*Upland* en même temps que de ceux de longueur de soie et de glabréité de graine de l'*Egyptien*, on peut calculer qu'il y aurait tout juste une chance pour qu'une population de 182.000 comprît un tel individu. Même s'il était pratiquement possible de cultiver une population hybride d'une telle importance, la découverte de l'unique plante désirable, si elle était présente, serait tout à fait improbable en raison de la somme de travail nécessaire pour la détermination des caractères de la fibre et de la graine.

Il est vrai qu'un échec dans la recherche dans la seconde génération d'une recombinaison désirable de nombreux facteurs n'épuiserait pas les possibilités. Emerson et East (1) ont montré la manière de surmonter la difficulté par la sélection dans les générations successives de l'individu approchant le plus de l'idéal, ou en croisant entre eux des individus ainsi choisis.

Mais le problème a été posé jusqu'ici dans ses termes les plus simples. Si une nouvelle variété satisfaisante est obtenue en hybridant les Cotonniers *Upland* et *Égyptien*, il doit être tenu compte de nombreux autres caractères, tous probablement d'une nature complexe. La productivité et le port des plantes, ainsi que des propriétés de la fibre, telles que la finesse, la force et l'abondance, doivent être pris en considération. La tendance marquée de l'hybride à la stérilité sera sans aucun doute un sérieux obstacle. Il y a de grandes chances pour qu'une recombinaison par ailleurs désirable, doive être rejetée pour son infécondité.

Si notre analyse du problème est bien fondée, le développement d'un type amélioré par hybridation entre les Cotonniers *Upland* et *Egyptien* n'est pas une tâche à entreprendre à la légère. A défaut d'une chance extraordinaire, de grandes ressources en argent, temps et persévérance, semblent nécessaires.

(1) R. A. Emerson et E. M. East. — The Inheritance of Quantitative Characters in Maize. *Nebraska Agr. Exp. St. Research Bul.* 2 (1913), p. 117.

Les obstacles à surmonter pour combiner par hybridation les caractéristiques désirables de formes plus rapprochées sont moins sérieux. L'expérience a montré que tel est le cas du croisement de variétés différentes de Cotonnier *Egyptien* comme le *Pima*, cultivé commercialement dans l'Arizona, et le *Sakellaridis*, la meilleure des variétés cultivées en Egypte. La ségrégation est beaucoup moins prononcée dans la seconde génération que pour l'hybride *Upland-Egyptien*, car on se trouve simplement en présence de recombinaisons des caractères des parents. Nul caractère anormal ou nouveau et aucune tendance à la stérilité n'ont été observés. La descendance de plusieurs recombinaisons de cette nature s'est montrée uniforme et stable à la troisième génération et dans les générations ultérieures.

Les Maladies des Arbres causées par des Champignons du type Phytophthora.

Par Jean DUFRENOY,

Ingénieur Agronome de l'Institut des Recherches Agronomiques.

Les *Phytophtora* et les genres voisins groupent des espèces de Champignons parasites dont le nombre s'accroît chaque année. Leurs filaments, en général continus, non cloisonnés ou très irrégulièrement cloisonnés, circulent entre les cellules de la plante hôte à l'intérieur desquelles elles envoient des suçoirs ou des filaments.

Leur dissémination et leur conservation peut être assurée soit par voie asexuée, soit par voie sexuée.

Les spores formées par voie asexuée sont de deux sortes : des conidies et des chlamydospores.

Les conidies ont presque toujours la valeur de zoosporanges, c'est-à-dire que si elles peuvent germer par la simple production d'un ou plusieurs filaments mycéliens, elles peuvent souvent aussi, dans certaines conditions, prendre le caractère d'un sac, véritable sporange, à l'intérieur duquel se différencient un certain nombre de zoospores, c'est-à-dire de spores munies de cils et, par conséquent, capables de nager activement dans l'eau. Pour que se différencient les zoospores,

il faut souvent une vive lumière (*P. Arecae*, *P. parasitica*, *Blepharospora cambivora*), une température assez élevée (20-25°) et surtout une richesse suffisante de l'eau en oxygène.

La reproduction sexuée qui exige la fécondation d'un organe femelle (oogone) par un organe mâle (anthéridie), doit aboutir à la formation d'un œuf qu'on appelle ici oospore.

L'oospore peut, d'ailleurs, se former en l'absence de tout acte sexuel dans des oogones qui n'ont jamais reçu le contenu de l'anthéridie.

Les caractères qui permettent la classification des Phytophthorées seront d'abord morphologiques et basés sur l'aspect des conidies, des chlamydospores et surtout sur celui des oospores.

I. Caractères tirés de l'existence et de l'aspect des oospores.

Il paraîtrait que le premier caractère relatif aux oospores soit celui de leur présence ou de leur absence, mais la formation d'oospores peut ne pas être un caractère spécifique et être due, au contraire, à la non réalisation des conditions favorables et nécessaires.

§ 1. — *Phytophtorées qui forment des oospores dans la nature.* — Un certain nombre de Phytophtorées forment des oospores dans les tissus des plantes dont ils ont déterminé la pourriture, mais les conditions de formation de ces oospores paraissent être assez strictement définies.

Petri, par exemple, a montré que le *Blepharospora cambivora* Petri ne forme ses oospores que dans le parenchyme de l'axe hypocotylé des jeunes plantules de Châtaigniers. Jamais on ne voit d'oospores se former dans les tissus parasites des Châtaigniers plus âgés atteints par la maladie de l'Encre et jamais, non plus, on n'en obtient en culture sur milieu artificiel.

Le Trachysphaera fructigena Tabor et Bunting forme en abondance ses oospores dans les gousses de Cacao de la Gold Coast, mais il n'en forme jamais dans les fruits du Café quoique déterminant, dans les plantations, une pourriture des fruits du Caféier autant qu'une pourriture des fruits du Cacaoyer et quoique passant indifféremment d'un hôte à l'autre (1).

§ 2. — *Phytophthorées qui forment des oospores en culture*

(1) Tabor et Bunting. — On a disease of Cocoa and Coffee fruits caused by a fungus hitherto undescribed. *Ann. Botany*, janv. 1923.

pure. — Le fait de former des oospores en culture pure sur milieu artificiel a été considéré comme spécifique pour certaines Phytophthorées. Il a permis, par exemple de différencier le *Phytophthora Meadii* du *P. Faberi* du Cacao, le dernier ne formant jamais d'oospores en culture pure.

§ 3. — *Phytophthorées qui forment des oospores en culture mixte.* — *P. Faberi* Maublanc qui cause des chancres des tiges et des pourritures du fruit du Cacaoyer dans toutes les régions tropicales, ne paraît jamais former d'organes de reproduction sexuée, soit dans la nature, soit en culture pure.

Des fragments de *P. Faberi* isolés du Cacaoyer et repiqués seuls sur des milieux de culture variés n'ont jamais formé d'anthéridies ou d'oogones (1). Mais, dans le même tube et au voisinage d'une colonie de *P. Faberi* isolée du Cacaoyer et restant sexuellement stérile sur du bouillon de haricot gélosé, Ashby a ensemencé une colonie d'*un autre Phytophthora* qui, se mêlant bientôt à la première, y provoquait la formation d'anthéridies, d'oogones et enfin d'oospores (de 23 μ, 3 de diamètre en moyenne).

Cette formation d'oospores par le *P. Faberi* a été obtenue en mélangeant à l'une de ses colonies pures, soit un *Phytophthora* appartenant à une forme voisine isolée du bourgeon pourri de Cocotier, soit une forme isolée de la capsule du Cotonnier, soit même une espèce éloignée telle que *P. parasitica*.

Gadd (2) n'a jamais pu faire fructifier, en culture pure, aucune des formes de *Phytophthora* causant les pourritures ou les chancres du Cacaoyer, non plus que celles qui causent les pourritures ou les chancres des *Hevea* de Ceylan, ou que les formes morphologiquement semblables qu'il a isolées du *Dendrobium*, ou des *Odontadenia*.

Toutes ces formes sont du type morphologique *P. Faberi*. D'après les caractères de leurs cultures sur maize-meal agar, on peut cependant les diviser en deux groupes : le premier comprend les *Phytophthora* du Cacaoyer et des *Carica*, qui forment des chlamydospores plus grands et plus abondants et des sporanges plus élargis que les *Phytophthora* du deuxième groupe (*Hevea*...)

Or, à ces deux groupes correspondent deux races physiologiques,

(1) Reinking. — Comparative Study of *P. Faberi* on Coconut and Cacao in the Philippine Island. *J. Agr. Research.* Vol. XXV, N° 6, août 1923.

Ashby. — Oospores in cultures of *P. Faberi. Kew Bulletin of Miscellaneous informations*, n° 9, p. 257, 1922.

(2) Gadd (C. H). — *Phytophthora Faberi* Maublanc. *Ann. Roy. Bot. Gardens Peradeniya*, vol. IX, I., p. 46, juin 1924.

telles que *les oospores ne se forment que dans les cultures qui renferment en mélange un representant de chaque groupe.* (Voir page 805, note 2.)

Chaque *Phytophthora* isolé d'un hôte quelconque est incapable de produire des oospores en culture pure; tout se passe comme si tous les représentants d'un même groupe étaient du même sexe, les représentants de l'autre groupe étant de l'autre sexe. Si les *Phytophthora* du Cacao et du *Carica* sont des ♀ tous ceux du groupe *Hevea* sont des ♂. Or GADD constata qu'on obtient des oospores du type *Faberi* en croisant avec le *Phytophthora Faberi* du Cacaoyer ou avec celui du *Carica* ♀, l'un quelconque des *Phytophthora* suivants :

I. — *P. Meadii* de l'*Hevea* de l'Inde méridionale.

II. — *a*) *P. sp.* (Ashby) de l'*Hevea* de Burma.
b) *P. Faberi* ♂ de l'*Hevea* de Ceylan.
b') — de *Dendrobium.*
b'') — de *Odontadenia.*
c) *P. palmivora* du *Cocos.*
d) *P. sp.* (Ashby) des capsules du Coton.

III. — *P. parasitica.*

P. palmivora et la forme *P. sp.* d'ASHBY des capsules du Coton correspondent très probablement à une forme ♂ de *P. Faberi.* La production d'oospores quand leur culture est mélangée à celle d'une culture de *P. Faberi* ♀ du Cacaoyer s'explique sans doute par le phénomène de l'hétérothallisme.

La production d'oospores obtenue quand on mélange à une culture pure de *P. Faberi* ♀ une culture d'une forme morphologiquement bien différente telle que *P. parasitica* semble plutôt le résultat d'une hybridation (1).

§ 4. *Phytophthorées qui ne forment pas d'oospores en culture mixte.* — Le *Phytophthora* (*P. palmivora* Butler ?) qu'ASHBY a isolé du Cocotier à la Jamaïque et qui lui a servi à provoquer la formation d'oospores chez le *P. Faberi,* ne donne d'oospores ni en culture pure, ni en culture mixte, qu'il soit associé à *P. Faberi* ou à un autre *Phytophthora.*

(1) On savait déjà que les cultures mixtes de *P. infestans* x *P. phaseoli* produisaient des oospores.

II. Caractères parasitaires des Phytophthorées.

Le fait pour un certain Champignon d'être trouvé vivant en parasite à l'intérieur d'une certaine plante, ne permet de rien préjuger quant à l'espèce à laquelle il appartient et qui est déterminée par ses caractères morphologiques.

§ 1. *Le même hôte peut être parasité par des Phytophthora appartenant à des espèces différentes.* — A la Jamaïque deux *Phytophthora* attaquent le Cocotier, l'un étant une forme de *P. parasitica*, l'autre (qui cause le « budrot ») étant très semblable au *P. Faberi* du Cacao.

§ 2. *Des Phytophthora très semblables et qu'on pourrait être tenté de confondre sous un même nom spécifique, attaquent des plantes très diverses* (1). — En somme, il paraît que bien souvent nous désignons par un nom spécifique non pas une espèce, mais une collection de formes morphologiquement et biologiquement plus ou moins semblables, et c'est ce qui explique que les résultats acquis dans un pays ne soient pas toujours valables pour les autres.

§ 3. *Expériences d'inoculation des Phytophthora aux Palmiers.*

1° *P. Faberi.* — Reinking, aux Philippines, a provoqué le budrot de Cocotiers sains en leur inoculant des cultures de *P. Faberi* ou même en arrosant les jeunes feuilles du bourgeon avec de l'eau tenant en suspension des conidies d'une culture. D'autres Palmiers ont été inoculés et en sont morts.

Les résultats de l'infection des Cocotiers ont été aussi positifs lorsque le *P. Faberi* employé avait été isolé, non plus du Cocotier, mais du Cacaoyer. Inversement, des cultures de *P. Faberi*, qu'elles proviennent du Cacaoyer ou du Cocotier, ont déterminé la pourriture des gousses de Cacao inoculées.

2° *P. palmivora* = *P. Faberi* ♂? — Les inoculations faites par Mc Rae (2) au moyen de *P. palmivora* cultivé sur bouillon de haricot gelosé confirment par leurs résultats les conclusions de Butler, Shaw et Sundararaman ; le *P. palmivora* peut tuer le *Borassus flabellifer* (*Palmyra palm*) aussi bien que le Cocotier ; et il peut passer d'un

(1) Reinking affirme par exemple qu'aux Philippines c'est un même et seu *Phytophthora Faberi* qui cause le budrot des Cocotiers et le chancre des Cacaoyers.

(2) Mc Rae. — Inoculation experiments with *P. palmivora* Butl. on *Borassus flabellifer* Linn. et *Cocos nucifera* Linn. *Mem. Dept. Agric. India*, v. XII, n° 11, juillet 1923.

Palmier à l'autre ; et tous les symptômes du « bud rot » se retrouvent chez chacun des Palmiers infectés par le Champignon.

Il est très important d'avoir acquis la preuve que les pourritures du Cocotier et du Cacao aux Philippines sont dues au même organisme.

Dans certaines plantations de Cocotier, le Cacaoyer est souvent planté comme culture intercalaire et comme, pratiquement, il est constamment infecté par le *Phytophthora*, il apporte dans la plantation les germes capables de la détruire.

Il paraît probable que divers *Phytophthora* décrits sur d'autres plantes se montreront identiques au *P. Faberi* du Cacaoyer et du Cocotier et la question des vecteurs de germes menace de prendre une grande importance.

III. Méthodes de lutte.

Les longues études biologiques dont les diverses espèces de *Phytophthora* ont fait l'objet, ont permis d'instituer diverses méthodes de lutte contre les ravages de ces parasites.

§ **1**. Certains *Phytophthora* n'attaquent que certaines espèces d'un genre, voire certaines variétés d'une espèce. Par exemple le *P. cinnamomi* Rands, qui est très virulent pour le *Cinnamonum burmanni* de Sumatra, est très peu virulent pour le *C. zeylanicum*, *C. camphora*, *C. culilawan* (1).

Le *Blepharospora cambivora* Petri tue les *Castanea vesca* mais non les *Castanea crenata*.

On pourra donc, dans certains cas, choisir des espèces résistantes comme producteurs directs, ou du moins comme porte-greffe (2).

§ **2**. L'infection des arbres par les *Phytophthora* étant souvent favorisée soit par les lésions qui ouvrent au niveau du collet ou des grosses racines, une porte d'entrée au Champignon, soit par la plantation trop profonde dans des sols trop humides, ce qui place les racines dans des conditions d'asphyxie, il faut, à la plantation, ne pas enfouir le collet profondément au-dessous de la surface du sol ; après plantation préserver le collet et les grosses racines de toute blessure, enfin maintenir un bon drainage du sol.

§ **3**. — La méthode fondamentale consiste à éviter l'introduction des

(1) Rands. — Chancre du *Cinnamon* causé par le *P. Cinnamoni*. *Meed. Institut voor Plantenziekten*, n° 54, Batavia, 1922.

(2) Fawcett. — La gommosis de los naraujos. *Rev. Ind. y Agr. Tucuman*, vol. XII, 1922 (Analysé dans *Bot. Abstr.*, vol. XII, p. 962), octobre 1923.

porteurs de germes et à supprimer les sources d'infection par la destruction des arbres contaminés. Aux Indes, la destruction des Cocotiers tués ou gravement malades et l'excision des bourgeons pourris par « le Bud rot », a sauvé, d'après Mc Rae (1), 742.000 Palmiers de l'infection par le *P. palmivora*.

Conclusions.

Des *Phytophthora* extrêmement semblables sinon identiques de formes peuvent différer physiologiquement par leurs aptitudes sexuelles ou parasitaires.

Certains individus sont capables de produire des œufs en culture pure. D'autres individus ne forment d'œufs que lorsqu'ils sont en présence d'un autre individu de même espèce, mais de race ou de sexe différent. D'autres individus enfin donnent des œufs lorsqu'on les croise avec des individus d'espèce différente.

Des *Phytophthora* de même forme parasitent des hôtes différents dans la Nature, mais, au Laboratoire, un *Phytophthora* isolé d'un certain hôte peut souvent être inoculé avec succès dans une plante d'espèce différente qu'il n'attaque pas dans la Nature.

Si, aux différents *Phytophthora* que nous venons de citer, nous ajoutons les formes telles que le *P. terrestria* Sherb. qui semble capable de faire pourrir l'écorce des racines et du collet des jeunes Orangers, et les formes mal connues qui causent la fanaison des *Hevea brasilensis* ou la pourriture des *Musa textilis*, nous dressons une liste très longue de parasites comprenant les ennemis les plus redoutables de nos cultures arbustives.

Légumineuses fourragères cultivées dans l'Inde anglaise.

Par Aug. CHEVALIER.

La culture et l'entrée de Légumineuses fourragères dans les assolements, entrée qui s'est opérée dans les diverses parties de l'Europe à la fin du XVIIIe et au commencement du XIXe siècle, marque vraisem-

(1) Mc Rae. — History of the operation against « Bud rot of Palms in South India. *Mem. Dept. Agr. India*, vol. XII, n° 11, juillet 1923.

blablement l'une des plus importantes étapes dans l'utilisation du sol et certainement la plus grande des révolutions qui se soient accomplies en agriculture depuis le début de la mise en culture des céréales. Même l'emploi des engrais chimiques, qui n'est du reste pas encore général, a eu une portée moins étendue que la culture en grand des légumineuses. Dès que celles-ci sont entrées dans les rotations des terres labourées, elles ont permis d'améliorer la fertilité des sols par leur présence même, comme assimilatrices d'azote. Enfin elles ont permis d'accroître considérablement le cheptel de chaque ferme et celui-ci, nourri une partie de l'année à l'étable à l'aide des fourrages verts ou du foin de légumineuses récolté dans les prairies artificielles, a produit une plus grande quantité de fumier employé pour la culture des céréales. Aujourd'hui la culture des légumineuses fourragères : Trèfles, Luzerne, Sainfoin, Vesces, Mélilot, etc., se pratique dans tous les pays tempérés du globe.

Si de ces pays on passe aux régions tropicales, on constate que la culture des légumineuses fourragères y est encore presque totalement inconnue. Dans les pays chauds le bétail vit presque constamment dans des prairies naturelles à peine aménagées.

Il est rare qu'on le rentre à l'étable. Les légumineuses ne sont cultivées que si elles ont des usages spéciaux : graines alimentaires pour l'homme (Dolique, Lablab, Soja, Cajan), oléagineuses (Arachide), plante textile (Crotalaire). C'est tout à fait exceptionnellement et dans certains pays seulement que les fanes de ces plantes entrent pour une certaine part dans l'alimentation des animaux. L'usage du foin de Graminées est également presque inconnu.

Aussi on ne dispose que d'un stock nul ou restreint d'engrais de ferme ; en outre il est tout à fait exceptionnel que les légumineuses entrent dans les assolements des cultures tropicales. On s'aperçoit cependant de plus en plus de leur nécessité et de l'utilité de l'emploi du fumier sous les tropiques. Les terres les plus fertiles s'épuisent à la longue, même dans les pays chauds, si l'homme n'intervient pas par des pratiques agricoles pour en maintenir la fertilité.

Nous pensons qu'avant la fin du xxe siècle l'usage de la culture en grand des légumineuses dans les pays chauds en rotation triennale et l'emploi du fumier de ferme pour toutes les cultures tropicales se seront généralisés. Dans la taylorisation du travail agricole pour les pays tropicaux, c'est un des progrès les plus urgents à réaliser. Un premier pas a déjà été fait dans ce sens dans certains pays dans l'emploi des engrais verts (voir *R.B.A.*, IV, p. 164, la liste des légumineuses

généralement employées pour la fumure des terres en Malaisie, et les considérations du Dr P. J. S. Cramer). Mais ce n'est encore qu'une étape de début. Nous pensons qu'au lieu de les enfouir, il serait souvent préférable d'employer ces légumineuses pour nourrir un important troupeau sur chaque plantation ; le fumier ainsi obtenu serait plus riche et plus rapidement assimilable. On sait du reste que l'emploi des engrais verts n'est pas possible dans tous les pays chauds. Dans certains comme le Sénégal, l'abondance des Termites dans le sol est telle que si l'on enfouit des plantes vertes, elles sont dévorées par ces insectes avant d'avoir eu le temps de se décomposer et la terre restituée par les Termites ne semble pas s'être enrichie beaucoup en éléments fertilisants. Au contraire le fumier bien consommé incorporé au sol l'enrichit et les fourmis blanches n'interviennent pas.

Malheureusement un très petit nombre de légumineuses tropicales sont mangées par le bétail. Dans les treize espèces citées par le Dr Cramer nous n'en voyons qu'une ou deux (*Phaseolus* et *Desmodium*) qui soient à la rigueur fourragères, et encore elles sont peu appréciées par les animaux.

Dans aucun pays franchement tropical nous ne connaissons de légumineuse cultivée actuellement en grand, exclusivement comme fourrage. Il faut donc rechercher dans la flore spontanée ou dans les cultures indigènes de chaque pays les légumineuses qui se prêtent le mieux à la culture et qui sont en même temps recherchées par le bétail, enfin qui donnent des rendements suffisants. Ce sont ces plantes qu'il faudra expérimenter ensuite, et il n'est pas douteux que parmi les 3000 ou 4000 espèces de légumineuses herbacées des différentes régions tropicales il ne soit possible de trouver quelques espèces pouvant servir à constituer des prairies artificielles. Nous avons commencé ce travail au cours de nos voyages.

Nous avons également recherché dans les publications relatives à l'agriculture ou à la botanique appliquée des indications ayant trait à ces plantes. Tout récemment l'Institut de recherches de Pusa a publié (*Bulletin* n° 150, 1923) un important mémoire sur la question des fourrages dans l'Inde. Gabrielle L. C. Howard, qui l'a édité, a réuni un certain nombre de rapports se rattachant à la question, mais ne visant pas spécialement les légumineuses. En le dépouillant, nous avons pu rassembler un certain nombre de renseignements sur ces plantes. Nous les résumons ci-après, en les complétant parfois, d'indications tirées de l'ouvrage de G. Watts (Commercial Products of India), ou d'observations personnelles.

Luzerne. — Le problème de la culture de la Luzerne dans les pays tropicaux a une très grande importance mais il est loin d'être résolu. C'est à la fois une question de climat et une question de sol. La Luzerne est une plante de pays tempérés, mais c'est aussi une plante de sols neutres ou même basiques ; or beaucoup de sols tropicaux ont une réaction nettement acide. Ce n'est donc que progressivement et à la suite d'expériences que l'on pourra faire vivre cette plante dans des milieux différents de ceux où elle croît habituellement. M. Albert Howard botaniste du Collège d'agriculture de Pusa, a déjà obtenu des résultats très intéressants dans le Bihar, pays qui se trouve, croyons-nous, un peu en dehors de la zone tropicale, mais qui est néanmoins un pays très chaud. Ses travaux publiés en 1923 et 1924 peuvent être ainsi résumés :

Cultivée dans les plaines chaudes de l'Inde, la Luzerne offre un grand avantage, car elle fournit un fourrage abondant de mars à juin, puis de nouveau en novembre et décembre, c'est-à dire à des périodes où les autres fourrages sont rares. Le choix de la variété a une très grande importance. Les premiers essais de Pusa furent faits avec la variété de Kandahar ; cette variété est admirablement adaptée aux températures élevées des vallées du N. de l'Inde, mais elle ne croît pas bien à Pusa en temps froid. La Luzerne renommée de la vallée de Hunter, en Australie, déjà acclimatée à Kalianpur fut aussi essayée. Les deux sortes se comportèrent excessivement bien, mais la variété de Kalianpur donna cependant les meilleurs résultats.

La méthode ordinaire de culture de la Luzerne dans le Bihar consiste à établir des sillons de 0 m. 66 de large alternant avec des canaux d'irrigation ; mais, par cette méthode il faut faire durer chaque fois l'irrigation 52 heures et employer beaucoup d'eau ; il faut faire aussi un grand nombre de sarclages et l'on ne peut éviter la mort de la plante pendant la saison chaude. Aussi ce système a été abandonné à Pusa, et la Luzerne y est maintenant cultivée en planches bombées de 0 m. 66 de larges séparées par des sillons larges de 0 m.30 et servant à l'irrigation. La Luzerne est ensemencée sur les planches et dans les sillons, de cette façon la végétation recouvre entièrement le sol. La production est ainsi accrue, le sol ne se dessèche pas et on économise une grande quantité d'eau (environ 25 %). En outre le champ résiste aux chaleurs élevées et aux pluies et il est capable de produire une récolte de seconde année. Les plantes meurent seulement dans les sillons pendant la saison des pluies. Les canaux fonctionnent comme des drains et contribuent beaucoup à maintenir l'aération du sol.

Cultivée par ce système, la Luzerne donne un rendement très élevé. Un champ semé le 20 octobre 1921 donna 8 coupes jusqu'au 11 juillet 1922, et un rendement de 70.000 livres à l'acre (ou 78.489 kgs à l'ha.) (1) de fourrage vert. Le fumier employé fut du tourteau de colza en poudre, à raison de 20 mauds (le maud vaut 12 kg. 7) par acre. Un tel résultat n'est qu'un début, et on espère que le nombre de coupes et la production totale seront considérablement accrus, par la suite, en employant comme fumure un compost de feuilles fabriqué suivant la méthode chinoise. Un premier essai a déjà donné une augmentation d'environ 50 %.

La culture de la Luzerne dans l'Inde comme celle des autres fourrages (Bersim, Shaftal, Mélilot), nécessite beaucoup d'eau, mais celle-ci pourrait être obtenue en économisant sur l'irrigation du Blé. Le foin de Luzerne est un aliment de choix pour les animaux, à condition qu'il n'ait pas perdu ses feuilles. On évitera la chute des feuilles en retournant la Luzerne coupée le matin à la rosée et en formant les bottes de manière que les extrémités des tiges soient à l'intérieur. Des ouvriers habiles doivent être employés à ce travail. Le foin de Luzerne est donné aux animaux après avoir été passé au hache-paille. On le mélange habituellement à la paille de céréales (*Bhusa*).

Fénugrec. — Le Fénugrec ou Sénégré (*Trigonella Fœnum-græcum* L.) est connu dans l'Inde sous le nom de *Méthi*. On le cultive dans le Cachemire, dans les plaines du Gange, etc. C'est une plante annuelle vivant surtout dans les pays semi-désertiques irrigués. Les graines sont employées en médecine vétérinaire et vendues pour nourrir les chevaux.

Rhynchosia. — Il existe de nombreuses espèces de *Rhynchosia*. L'une d'elles le *R. minima* DC. est une plante pantropique répandue sur tous les continents. Elle n'est pas cultivée, mais on la rencontre souvent soit comme mauvaise herbe dans les cultures, soit à travers les savanes. C'est un bon fourrage pour les chevaux ; au Punjab il croît fréquemment dans les champs de Coton, et le colonel E. Hearst Cole en recommande la culture. Le semis se fait en septembre et la coupe se ferait dès janvier.

Stizolobium. — Les *Stizolobium* connus en Amérique sous le nom de *Velvet Beans* (Haricots veloutés) constituent un genre de Légumineuses voisin des *Mucuna*. Ce genre a été étudié en détail au

(1) Dans le Midi de la France Gasparin a obtenu d'une Luzernière de 2 ans, 15300 kgs de foin à l'hectare comme rendement annuel (5 coupes). La Luzerne en séchant perd environ 75 % de son poids d'eau.

point de vue agrologique, par PIPER et TRACY (1), qui ont distingué plusieurs formes nouvelles et en ont recommandé la culture comme engrais vert. Certaines espèces sont répandues dans presque tous les pays tropicaux, notamment le *S. utile* (Wall.) Piper et Tracy qui est le *Pois noir de Bourbon* ou *Pois mascate*.

Certaines espèces ont des soies urticantes sur les gousses (*Poils à gratter*) et elles ne peuvent être données au bétail ; d'autres au contraire, dont *S. utile*, ont les gousses légèrement velues et la plante entière est regardée comme fourragère bien que les animaux en soient peu friands.

Parmi ces espèces il convient de mentionner le *S. cinereum* Piper et Tracy qui a été cultivé à Pusa et qui a donné 12.440 livres de fourrage vert à l'acre, soit 13.950 kgs à l'ha.

Une autre espèce qui serait pensons-nous aussi très méritante, est la plante qui a été décrite en 1790 par LOUREIRO, sous le nom de *Marcanthus cochinchinensis* et dont nous avons fait le *Mucuna cochinchinensis* A. Chev. *Bull. Inst. Scient. Saïgon*, 1819, p. 91 (= *S. cochinchinensis* (comb. nov.). Cette espèce est connue des Annamites sous le nom de *Dâu mèo*.

Cajan ou Ambrevade. — Plante vivace encore connue en français sous le nom de *Pois d'Angol* ou *Pois Pigeon* ; c'est le *Rahar* ou le *Tur* de l'Inde anglaise (*Cajanus indicus* L.). Le Cajan est surtout cultivé pour ses graines alimentaires ou comme arbuste d'ombrage pour certaines cultures. Les branches taillées sont mangées par le bétail.

Cicérolle ou Pois chiche. — Plante annuelle cultivée pour ses graines en Egypte et dans tout le Midi de l'Europe. Connu sous le nom de *Gram* dans l'Inde (*Cicer arietinum* L.), elle est une des légumineuses les plus répandues, puisque dans l'Inde seulement on cultive annuellement 12 à 15 millions d'acres de Gram. Dans ce pays non seulement on utilise la graine, mais les fanes mélangées à la paille de céréales (*Bhusa*) constituent un important fourrage sec. Cette plante s'accommode des pays très chauds à condition qu'ils soient irrigués.

Gesses. — Deux espèces de Gesses sont cultivées dans l'Inde. La première connue sous le nom de *Rawari*, n'est autre chose que le *Lathyrus Aphaca* L. répandu dans nos moissons comme mauvaise herbe. Dans l'Inde, il est cultivé comme plante fourragère. Une deuxième espèce, la Gesse cultivée ou Dent de Brébis (*L. sativus* L.),

(1) PIPER (C. V.) et TRACY (S. M.). — The Florida Velvet Bean and related Plants. *U. S. Dep. of Agric.* Bulletin n° 179, 1910.

parfois cultivée en Europe en prairies artificielles, existe aussi dans l'Inde où elle est connue sous le nom de *Lakh*. C'est un bon fourrage que l'on peut préparer aussi en foin mais les rendements ne sont pas très élevés.

Haricots. — On connaît de nombreuses espèces de *Phaseolus*, originaires les unes d'Amérique, les autres d'Asie tropicale et dont certaines sont cultivées pour leurs graines. Les fanes de la plupart des espèces sont mangées à l'état vert par les animaux, mais il semble bien qu'aucune n'est cultivée exclusivement comme fourrage vert. Une espèce d'origine américaine, le *Phaseolus lunatus* L. ou Haricot de Lima (*Pois du Cap*) est cultivée aujourd'hui dans tous les pays tropicaux, mais spécialement à Java, en Birmanie, à Madagascar. Il en existe des variétés très nombreuses, annuelles ou vivaces, naines ou grimpantes et parfois de très grande taille, à graines diversement colorées, de dimensions variables, alimentaires pour l'homme et les animaux ; cependant certaines variétés à graines colorées contiennent de l'acide cyanhydrique en assez grande quantité pour être toxiques (Guignard). Bien que cette espèce ne soit pas citée comme plante fourragère par le Bulletin de Pusa, il paraît utile d'appeler l'attention sur une variété cultivée actuellement à Sumatra comme engrais vert et que G. Van Pelt mentionne comme ayant une grande rapidité de croissance (*Bulletin Matières grasses*, 1924, p. 152). Elle conviendrait très bien pour la couverture des terrains de forêt récemment défrichés. Nous ignorons toutefois si les feuilles de cette variété sont appréciées par le bétail et si la plante ne renferme pas aussi dans ses parties jeunes de l'acide cyanhydrique.

Beaucoup plus intéressants comme fourrages sont les *Phaseolus* à petites graines d'origine asiatique. Piper et Morse (1) en ont distingué cinq espèces : l'Adsuki du Japon (*P. angularis* Willd.), le Haricot du riz (*P. calcaratus* Roxb.), le Mungo ou Green gram (*P. aureus* Roxb,), le Urd ou Urid ou Black Gram (*P. Mungo* L.), enfin le Moth ou Meth (*P. aconitifolius* Jacq.). Toutes ces espèces sont cultivées en Indochine sauf l'*Adsuki* et le *Moth* que nous n'y avons pas vus.

Le *Green Gram* semble avoir quelque valeur au point de vue fourrager ; c'est du reste le Haricot le plus répandu dans la partie sud de l'Extrême-Orient. A Pusa il a donné 10.000 livres de fourrage à l'acre (soit 11.200 kgs. à l'ha.)

Toutefois le *Meth* est la légumineuse donnant les plus forts rende-

(1) Piper et Morse. — Five oriental Species of Beans. *Bull. U. S. Dep. of Agric.* Washington, 1914.

ments en fourrage vert. A Pusa on a obtenu 15.779 livres à l'acre soit 17.700 kgs à l'ha. Ajoutons pourtant qu'aux Etats-Unis elle n'a donné que 2300 à 3200 livres à l'acre.

C'est une plante annuelle qui s'élève à 30 ou 40 cm. de haut, en rampant sur le sol après s'être très fortement ramifiée en formant des masses denses. Elle se distingue de tous les autres Haricots par ses folioles divisées en trois à cinq lobes étroits.

Dans l'Inde elle est déjà largement cultivée comme fourrage. Autour de Bombay on en plante chaque année 300.000 acres. On en prépare un foin de toute première qualité. Le seul reproche que l'on fait à ce fourrage est que les feuilles tombent vite si on ne les coupe pas en temps voulu à cause des intempéries. Enfin la plante traînant sur le sol est assez difficile à couper.

Doliques. — L'espèce la plus répandue est le *Dolique* de Chine (*Vignia Catjang*), dont il existe de très nombreuses variétés cultivées, comme légumes dans tous les pays chauds. Ces plantes sont connues suivant les contrées sous les noms de *Cowpea*, *Cow gram*, *Labia*, *Chow-lee* (Inde), *Niébé* (Sénégal). Diverses formes sont cultivées aux Etats-Unis comme plantes fourragères. Les animaux sont très friands des fanes, même à l'état sec. Une variété non dénommée a donné à la ferme de Pusa 12.257 livres de fourrage vert à l'acre ou 13.750 kgs à l'hectare.

Nous rangeons aussi dans les Doliques, le Lablab (*Dolichos Lablab*) connu dans l'Inde sous le nom de *Val*. C'est une plante grimpante comme le Haricot commun et qui s'élève parfois à une grande hauteur. Elle peut vivre aussi couchée sur le sol. Les feuilles sont mangées par le bétail. A Pusa on a obtenu 3.055 livres de fourrages vert à l'acre ou 3.450 kgs à l'ha.

Crotalaire. — Plante connue dans l'Inde sous le nom de *Sanhemp*, ou *Sunn* (*Crotalaria juncea* L.) et cultivée en grand comme plante textile ou comme fourrage. Elle entre ordinairement en rotation avec le Riz. On la donne en vert aux vaches laitières. Elle est spéciale à l'Asie, à la Malaisie et l'Australie, mais sa culture peut réussir dans tous les pays tropicaux ou subtempérés, humides ou irrigués.

Mélilot. — Sous le nom de *Senji* le *Melilotus indica* est parfois cultivé dans l'Inde comme plante fourragère (voir *R. B. A.*, 1924. n° 39, p. 755.

Trèfles. — Nos *Trèfles* des régions tempérées ne peuvent pas vivre dans les pays tropicaux ou du moins ils n'y donnent que des rendements insignifiants. Deux espèces des pays subtempérés chauds,

le *Trèfle d'Alexandrie* et le *Trèfle résupiné* sont cultivés dans l'Inde, et il semble qu'ils peuvent prospérer dans les pays tropicaux à saison froide bien différenciée et en culture irriguée.

Le *Bersim* ou Trèfle d'Alexandrie (*Trifolium alexandrinum*) réussit bien dans les terrains sablonneux irrigués de l'Inde septentrionale. On le cultive ordinairement en rotation avec les crucifères (*Brassica* et *Sinapis*). Le Bulletin de Pusa n° 66 (1916) donne des renseignements sur cette culture. Voir aussi sur la culture en Algérie *R. B. A.*, 1923, p. 333. (TRABUT.)

La seconde espèce de Trèfle cultivée dans l'Inde est le *T. resupinatum* L. Elle y est connue sous le nom de *Shaftal*. C'est un très bon fourrage dont on peut faire du foin, mais il ne donne que trois coupes.

Le *T. resupinatum* est une plante annuelle ou bisannuelle, de 30 cm. de haut, glabre, à fleurs petites, purpurines, réunies par petits capitules globuleux, à la fin velus. Il est spontané dans le sud de l'Europe et notamment dans le midi de la France, dans l'Afrique du nord et en Asie occidentale jusqu'en Afghanistan. Il présente une sous-espèce *T. suaveolens* Willd. à tiges fistuleuses s'élevant jusqu'à 50 cm., à fleurs grandes très odorantes, réunies en gros capitules.

Nous pensons que c'est surtout cette race qui est cultivée dans l'Inde sous le nom de *Shaftal*. La culture de cette plante a été préconisée dans le Punjab par le colonel HEARST COLE, mais il est difficile de s'en procurer des graines. En outre à partir d'avril la plante souffre de la chaleur et ses feuilles rougissent.

Cyamopsis. — Le *Cyamopsis psoraloides* DC. est une papilionacée assez répandue dans l'Inde où elle est connue sous le nom de *Guar* ou *Cluster Bean* (Haricot à bouquets) ; elle a été aussi rencontrée par PIERRE en Cochinchine, mais elle y semble rare. Le *Guar* est souvent cultivé comme engrais vert. C'est une plante annuelle, robuste, à feuilles trifoliolées, s'élevant jusqu'à un mètre de hauteur. Les HOWARD l'ont essayée à la ferme de Pusa comme plante fourragère et elle leur a donné de bons résultats. Son rendement a été de 10.625 livres à l'acre soit 11.913 kgs à l'ha.

Il existe dans les parties semi-arides de l'Afrique tropicale, spécialement au Sénégal, une seconde espèce de *Cyamopsis*, le *C. senegalensis* Guill. et Perr. d'une taille plus petite, mais diffus à la base et très ramifié. Nous n'avons aucun renseignement sur la valeur fourragère de cette espèce.

Desmodium. — Il existe dans l'Inde un grand nombre de *Desmodium* spontanés. L'emploi de certaines espèces de ce genre comme

plantes de couverture vient d'être recommandé à Ceylan : *Desmodium triflorum* DC., *D. heterophyllum* DC. *D. heterocarpum* DC. (Soils and Manures. *Trop. Agriculturist* LXIII, 1924, p. 76), mais il est peu probable que ces légumineuses constituent de bons fourrages. Une autre espèce originaire d'Amérique où elle est connue sous le nom de *Florida Beggar weed* (*D. tortuosum*), a été expérimentée par les Howard à Pusa. Elle a donné 4.174 livres de fourrage vert à l'acre ou 4.679 kgs à l'ha. La plante serait appréciée par le bétail.

Soja. — La culture du Soja (*Glycine Soja = Soja max* Piper) est d'introduction assez récente dans l'Inde anglaise et cette plante y est surtout cultivée pour ses graines alimentaires. On l'a expérimentée à ce point de vue à la ferme de Pusa où elle a donné 7836 livres de fourrage vert à l'acre (soit 8786 kgs à l'ha). On sait qu'il existe de grandes variations dans les rendements d'une variété à l'autre. La culture du Soja comme fourrage vert à pris un grand développement aux Etats-Unis. On verra l'état de la question dans le mémoire suivant récemment publié : The Future of the Soybean as a Forage, par J. C. Hackleman, in *Journ. Americ. Soc. Agronom.* XVI, 1924, n° 3.

Le rendement dans l'Amérique du Nord est généralement de 7 à 8 tonnes de fourrage vert à l'ha. La plante ne peut être coupée qu'une fois. D'après G. B. Mortimer, *Wisconsin Sta. Bull.* 359, 1924, p. 16, le Soja peut également être consommé par les animaux à l'état sec comme foin.

Sur quelques Blés du Soudan français et de la Mauritanie[1].

(*Suite et fin.*)

Par E. MIÈGE,

Chef du Service de l'expérimentation agricole au Maroc.

IV. Blé de Tombouctou.

Blé tendre. — *Chaume* creux, assez mince, moyen (1 m.), fragile. *Port* érigé. *Feuilles* : une rangée de poils longs sur les cannelu-

(1) Voir *R.B.A.*, IV, pp. 713-724.

res de la face supérieure accompagnés, de chaque côté, de poils courts. *Stipules* blanches, courtes, ciliées: *Tallage* faible. *Epi* jaunâtre, pubescent, droit, moyen 9-10 cm., section carrée, légèrement effilé au sommet. Barbes situées dans le plan des faces et divariquées, blanc-roussâtre, 6 cm. à la base, 10 cm. au sommet. Epillets : 15 ; compacité faible : 15. *Epillet* jaunâtre, droit, allongé : 17 mm. angulaire, dressé. *Rachis* blanchâtre, mince, frangé de poils très courts, formant une collerette à l'insertion des épillets ; premier entre-nœud moyen, droit, mince ; premier épillet à demi avorté et parfois le second ; bourrelet assez net, droit, fermé. *Glume* carénée sur toute



Carte des pays produisant du Blé en Afrique occidentale.

la longueur, parfois bien saillante à la partie supérieure, légèrement plissée à la base, épaulement fuyant à la base de l'épi, bien marqué au sommet avec nervure principale et dent secondaire nettes ; face interne large ; empreinte vague et grande ; très fortement ciliée au premier degré mais sur la partie médiane. Glume longue : 10 mm. droite, élancée ; arête en bec droit, aigu, continuant la carène, 2 à 3 mm. à la base, 20 au sommet. *Glumelle* pubescente, épaulement marqué. *Grain* tendre, petit, blanc, $6 \times 3 \times 3$ mm.

Variété sensible à la rouille et à l'échaudage. Tardive, durée de végétation 200 jours. Forme nettement tendre et se différenciant aussi des précédentes ; c'est *T. vulg. meridionale* Korn.

V. Blé de Catona.

Appartient à *Trit. sphærococcum*. *Chaume* creux, mince 2 mm., très court : 0 m. 80, fragile. *Port* érigé, gaine pigmentée, stipules rouges, courtes, velues. *Feuilles* sur la face supérieure : poils longs et uniques sur les cannelures, accompagnés de chaque côté, de poils plus petits qui existent jusque dans les sillons. *Tallage* moyen : 5 à 10. *Epi* blanc, lisse, droit, court : 6-8 cm. 22 épillets, compacité assez forte : 25 ; effilé au sommet, section carrée : 7 mm.; barbes fines, divergentes, situées dans le plan des faces, 25 mm. au sommet, plus petites et plus rares à la base, cassantes. *Epillet* en éventail, court : 8-10 mm. bien ouvert, étalé, généralement 4 grains fertiles. *Rachis* blanc-jaunâtre, assez solide, ne se désarticule pas. Premier entre-nœud court et courbé : premier épillet avorté ; bourrelet très faible, droit, ouvert. Poils fins assez longs. *Glume* très courte : 6 mm. bien plissée, face interne large ; symétrique, carène légère, mais nette sur toute la longueur ; renflée, ouverte, adhérente. Empreinte nette ; ciliée au premier degré. Epaulement arrondi et fuyant à la base, faible mais avec une dent secondaire nette et très rapprochée de l'arête au sommet. Bord sinueux. Arête courte, obtuse, courbée vers l'axe de l'épillet à la base, sétacée à la partie supérieure et souvent tordue. *Glumelle* fortement fixée au rachis, lisse, blanche, renflée, légèrement carénée au sommet. *Grain* rouge, très court : 5 × 3 × 3 mm , renflé, gibbeux, bord supérieur fortement arrondi, brosse faible, sillon à bords plats ; espèce moyennement sensible à la rouille, assez résistante à l'échaudage, assez précoce, 184 jours.



Fig. 5. — Blés de Catona : *Tritic. sphærococcum*, var. *echinatum* Perc.

Ce Blé très spécial peut être rapporté à l'espèce *T. sphærococcum* Perc., et à la variété *echinatum*.

VI. Blé non dénommé.

Blé tendre net. *Chaume* creux, 2 mm. 5, court : 0 m.95 fragile, sillons peu marqués. *Port* érigé. *Feuilles*, poils longs et courts sur la face supérieure, rares et plus petits sur la face inférieure ; stipules rouges, courtes, velues. *Tallage* faible. *Epi* blanc-jaunâtre, lisse, droit, long : 13-14 cm., 24 épillets ; compacité faible : 18 ; section presque carrée ; légèrement effilée au sommet. Barbes blanches : 80 mm. régulièrement divergentes, et situées dans le plan des faces. *Epillet* allongé, étroit : 16 mm., blanc, en éventail. *Rachis* visible, blanchâtre, assez épais, poils courts, collerette à la base des épillets ; premier entre-nœud moyen, droit, cannelé, fort ; premier épillet normal ; bourrelet peu marqué, droit, ouvert. Ne se désarticule pas. *Glume* carénée sur toute la longueur mais faiblement à la base, assez longue 10 mm. ; épaulement faible et fuyant, un peu plus marqué au sommet, dent secondaire très rapprochée de l'arête ; bord légèrement sinueux, plissée faiblement, repliée et assez large. Empreinte très grande. Ciliée au deuxième degré. Arête droite continuant la carène, sétacée au sommet ; 4-5 mm. à la base, 30 mm. à la partie supérieure de l'épi. *Glumelle* : 10 mm., lisse, blanche, renflée, épaulement assez marqué légèrement écailleuse. Assez fortement attachée au rachis. *Grain* blanc, tendre, légèrement mitadiné, brosse moyenne, cils assez longs, sillon moyen, 6×3×2, 5 mm.



650

Fig. 6. — Blés non dénommés : *Triticum vulgare* var. *græcum* Kcke.

Assez sensible à la rouille, assez précoce : 184 jours. C'est *T. vulg.* var. *græcum* K.

Les Blés du Sénégal-Niger examinés peuvent donc être ramenés à trois espèces principales : *T. sphærococcum* Perc. *T. Spelta* L., *T. vulgare* Host. Les deux dernières présentent des formes particulières, correspondant, d'une part au type spécifique et normal, d'autre part au type saharien.

On peut les classer de la façon suivante :

T. sphærococcum Perc. var. *echinatum* : Blé de Catona.

T. Spelta L. var. *rubrovelutinum* Kcke.		Type *saharæ*	Blé de Kaouar b.
Trit. vulg. var. *barbarossa.*		—	Blé de Kaouar c.
T. vulgare H.	*Sp.*	Var. *erythrospermum* K.	Blé de Kaouar a.
		— —	Blé de Gondam b.
		— *meridionale* K.....	B. de Tombouctou.
		— *græcum* K.	B. de Gairama a.
		— *ferrugineum* K.....	B. de Goundam b.
	oasicolum	Var. *Hostianum* Cl.....	Blé de Goundam a.
		— *meridionale* K.	Blé de Goundam c.
		— —	Blé de Gairamà c.
		— *turcinum* K.	Blé de Gairama c.

D'après leur origine, ces variétés se répartissent ainsi :

Blé de Kaouar	*a)*	*T. vulgare* var. *erythrospermum* K.
	b)	*T. Spelta* var. *rubrovelutinum* K. (Type *saharæ*).
	c)	*T. vulgare* var. *barbarossa* K.
Blé de Goundam	*a)*	*T. vulgare* var. *Hostianum* Cl. (Type *oasicolum*).
	b)	*T. vulgare* var. *erythrospermum* K.
		— var. *ferrugineum* K.
	c)	*T. vulgare* var. *meridionale* K. (Type *oasicolum*).
Blé de Gairama	*a)*	*T. vulgare* var. *græcum* K.
	b)	*T. vulgare* var. *meridionale* K. (Type *oasicolum*).
	c)	*T. vulgare* var. *meridionale* K. —
		— var. *turcinum* K. —
	d)	*T. vulgare* var. *Hostianum* Cl.
Blé de Tombouctou		*T. vulgare* var. *meridionale* K.
Blé de Catona		*T. sphærococcum* var. *echinatum* Perc.

Malgré les différences qui les séparent, tous ces Blés présentent un certain nombre de caractères communs et en particulier :

Des tiges courtes (0 m.80 à 1 m.05) et creuses ;

Un port érigé ;

Des feuilles et des stipules velues ;

Des épis souvent pubescents, à barbes courtes, réduites parfois à des barbules ou à des arêtes.

Des glumelles adhérentes au rachis;

Des grains ordinairement courts et tendres;

Une assez grande précocité (185 jours);

Un tallage faible.

Une grande sensibilité à la rouille et souvent à l'échaudage et au mitadinage.

Ces caractères sont ceux que possèdent les Blés des oasis, tels que ceux du Abggar, décrits par DUCELLIER (1).

Nous n'avons pas trouvé d'exemplaire de *Triticum durum*. Au point de vue agricole, les Blés du Soudan français ont donné, sous le climat de Rabat, les résultats suivants :

			Poids moyen de l'épi.	Poids de 100 graines.	Rapport épi/paille.
Blés de Goundam	*a*)	Blé tendre.	1g51	1g75	35
	b)	— .	1.63	1.59	43
	c)	— .	2.12	1.67	54
Blés de Kaouar	*a*)	Blé tendre.	2.12	1.48	29
	b)	épeautre...	3.54	2.77	18
	c)	— ...	3.05	2.00	40
Blés de Gairama	*a*)	Blé tendre.	3.05	1.67	43
	b)	— .	2.40	2.20	129
	c)	— .	2.39	2.50	65
	d)	— .	1.86	1.74	73
Blés de Tombouctou		Blé tendre.	1.86	2.25	53
Blés non dénommés		— .	1.94	1.32	53
Blés de Catena = *sphærococcum* ..			1.32	1.42	57

Tous se sont montrés très sensibles à la rouille, qui attaque non seulement les tiges et les feuilles, mais aussi les épis ; ce défaut qui atteint des proportions très graves sous le climat humide de Rabat existe également sur les formes Sud-Algériennes, qui le présentent même dans leur pays d'origine (2). Le poids de l'épi et des grains est particulièrement élevé dans les formes speltoïdes et quelques Blés tendres de Gairama et de Tombouctou ; toutefois, et même dans ces types, il reste souvent inférieur à celui des variétés septentrionales ; cette infériorité tient aux faibles dimensions des grains et à l'échaudage qu'ils ont subi.

(1) Les Blés du Sahara, Alger, 1920
(2) *Loc. cit.*

BLÉ DE MAURITANIE

Ce Blé rapporté par M. Monnot, chargé de Mission par le Gouvernement général de l'A.O.F., était un mélange de Blé tendre et de Blé dur.

Blé tendre.

Le Blé tendre correspondait à deux variétés, comprenant elles-mêmes un certain nombre de sortes, toutes à épis blancs, lisses et barbes blanches.

1 2

Fig. 7. — Blés de Mauritanie.
1. Blé dur (*Tritic. durum* var. *affine* Kcke).
2. Blé tendre (*Tritic. vulgare* var. *erythrospermum* Kcke.

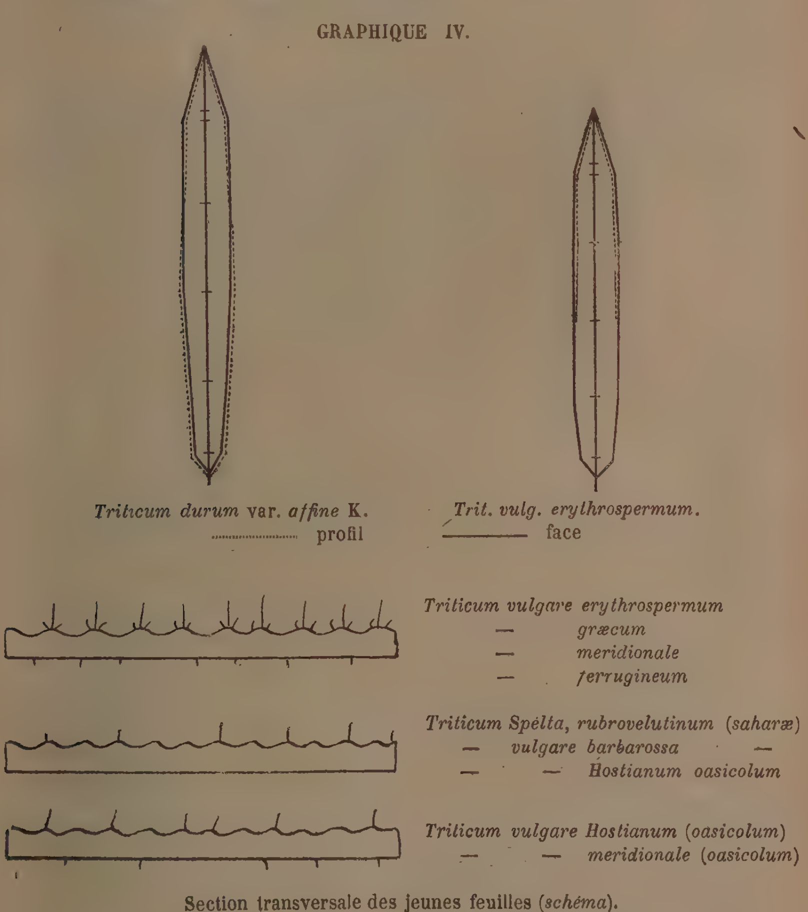
Groupe A. — Elle possède des grains rouges et renferme quatre formes principales. Elle s'identifie à *Triticum vulgare*, H. var. *erythrospermum* Kcke.

Variété α. — *Chaume* creux, jaunâtre, souple, assez épais : 3 mm. sous l'épi, droit, sillons peu marqués. *Port* érigé. Tallage moyen (4). *Epi* droit, lisse, blanc, section carré (10 mm.) effilé, assez court (8 cm.), Epillets : 17 ; compacité : 21. Barbes blanches, situées dans le plan des faces, divergentes mais dressées, 80 à 100 mm. *Epillet* en éventail, ouvert, 16 mm. *Rachis* jaune, assez épais, frangé de poils courts, aigrettes frontales et latérales peu marquées, premier entre-nœud court droit, cannelé ; premier épillet à demi avorté ; bourrelet peu accusé, légèrement oblique, fermé. Assez souple, ne se désarticule pas. *Glume* très fortement carénée sur toute la longueur, bien plissée à l'insertion, étroite et longue (9 mm.), épaulement bien marqué, plus large au sommet, nervure principale assez saillante, terminée par une dent courte plus nette à la partie supérieure, ciliée au premier degré. Arête

longue, aiguë, droite, prolongeant la carène, 4 mm. à la base, 30 mm. au sommet. *Glumelle* (10 mm.) lisse, blanche, renflée, légèremen carénée. *Grain* : 6 × 2,5 × 2,5 mm., tendre, rouge, sillon assez profond, brosse moyenne, cils courts.

Variété demi-sensible à la rouille, très échaudée.

GRAPHIQUE IV.



Section transversale des jeunes feuilles (*schéma*).

Variété β. — Mêmes caractères généraux. *Epi* plus étroit, effilé aux deux extrémités, plus jaune, plus taché, et plus long (10-11 cm). *Epillets* : 22 ; compacité : 18 ; barbes roussâtres. *Epillets* (15 mm.) plus étroits. *Glume* longue (10 mm.) à empreinte grande, ciliée au 3[e] degré ; à arête encore plus longue que dans le type précédent : 8 mm.

à la base, 35 au sommet ; glumelle : 11 mm. Grain court, étroit : 6 × 2 × 2,5 mm., sillon moyen, brosse longue.

Variété γ. — Semblable. *Epi* étroit (9 mm.) courts. *Epillets* : 20 ; compacité : 25 ; jaune. *Epillet* bien ouvert (16 mm.), *glume* brillante, empreinte plus faible, ciliée au 1er degré, arête un peu plus courte (3 et 25 mm.). *Grain* : 7 × 2,5 × 2,5 mm., brosse moyenne. *Tallage* plus fort (8).

Variété δ. — Se différencie par une paille pleine. *Epi* plus blanc, plus épais, carré, 9 cm. de long. *Epillets* : 18 ; compacité : 20. Rachis blanc, épais, apparent ; 1er entre-nœud moyen ; 1er épillet presque avorté ; bourrelet plus net, parfois légèrement ouvert. *Glume* blanche à empreinte large, nette, carénée sur toute la longueur, mais un peu moins saillante, ciliée au 3e degré. *Arête* plus courte, aiguë (2 et 15 mm.). *Grain* court et plus gros : 6 × 3 × 3 mm., souvent asymétrique. *Tallage* moyen ; un peu moins sensible à l'échaudage.

Groupe B. — La seconde variété possède des grains plus blancs et renferme trois formes principales. Elle correspond à *Triticum vulgare* H. var *græcum* Kcke.

Variété α. — Chaume creux, assez mince (2 mm. sous l'épi) assez souple, sillons peu marqués. *Epi* lisse, blanc, court (9 mm), épillets : 18 ; compacité : 20 ; étroit (8 mm.) cylindrique, barbes dressées, divergentes, jaunâtres. *Épillets* angulaires, peu ouverts (15 mm). *Rachis* blanc, mince, à poils courts, aigrettes peu marquées ; premier entre-nœud, court, droit : premier épillet presque avorté, bourrelet faible, droit, échancré. *Glume* (9mm) à carène saillante, existant sur toute la longueur, plissée, ciliée au premier degré, épaulement net, dent secondaire bien marquée surtout au sommet ainsi que la nervure principale ; arête droite, aiguë, longue, 5 mm. à la base, 10 mm. au sommet. *Grain* court et mince, blanc, 6 × 2 × 2,5 mm. souvent symétrique, sillon profond, brosse et cils long. Sensible à la rouille et à l'échaudage, tallage faible (2).

Variété β. — Mêmes caractères généraux ; épi plus compact : 26, plus jaune ; épillets : 24 ; barbes un peu plus courtes (70-80 mm.). Carène beaucoup moins marquée et moins saillante, épaulement faible, bord plus sinueux. Empreinte plus petite, arête à empâtement bossu, droite, parfois sinueuse, 5 mm. à la base, 4 mm. au sommet. *Grain* 6 × 2 × 3 mm ; sillon moyen, brosse assez grande, cils courts ; très sensible à l'échaudage et à la rouille, tallage moyen (4).

Variété γ. — Paille pleine, plus épaisse (3mm.). Compacité moyenne : 26. *Épillets* : 24, barbes un peu plus longues (90 mm.). *Epillets* fermés, dressés, bourrelet échancré. *Carène* bien marquée nette-

ment plissée ; empreinte large, ciliée au premier degré, bord plus droit ; *arête* droite : 3 mm. à la base, 30 au sommet. *Grain* : $7 \times 3 \times 3$ mm. légèrement comprimé sur un côté. Brosse et cils longs. Moins sensible à l'échaudage, mais très susceptible à la rouille ; tallage assez fort (6).

Blé dur.

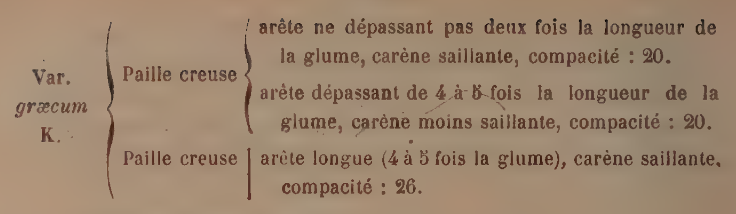
Paille pleine fine (2 mm.) sinueuse sous l'épi, sillons fins, bien marqués, assez souples. *Port* érigé. *Épi* blanc, lisse, droit, légèrement courbé sur une face, cylindrique 10 cm. de longueur. *Epillets* : 21 ; compacité faible : 21. *Barbes* blanches dressées en pinceau, 170 mm. de longueur. *Epillets* angulaires, allongés, 20 mm. *Rachis* non apparent, blanc jaunâtre, mince, à poils longs et soyeux. *Aigrettes* bien marquées ; premier entre-nœud court ; premier épillet avorté ou non ; bourrelet légèrement sinueux et échancré. *Glume* (11 mm.) droite, carène saillante sur toute la longueur, fermée, épaulement faible à la base, net au sommet ; dent secondaire accusée à la partie supérieure, voisine de la base de l'arête. *Arête* droite, courte, épaisse, fortement empâtée, plus échancrée au sommet, de longueur à peu près uniforme. Glumelle (15 mm.) étroite, enveloppante. *Grain* dur, rouge, carré, court : $7 \times 3 \times 3$ mm., légèrement asymétrique, un côté comprimé, sillon assez profond, brosse faible, cils courts. Sensible à la rouille, échaudage moyen, tallage assez fort (7). Ce Blé correspond au *Triticum durum* Desf. var. *affine* Kcke.

*
* *

D'après les échantillons examinés, les Blés de Mauritanie appartiennent à deux espèces bien distinctes et parfaitement caractérisées : *Triticum vulgare* H. et *durum* Desf. Aucune ne présente le faciès saharien des variétés du Soudan français ou des oasis Sud-algériennes et que nous avons également retrouvé dans un spécimen provenant de la vallée du Drâa. On peut les classer de la façon suivante :

Triticum vulgare H.

Var. *erythrospermum* K.	Paille creuse	compacité faible (18)	épillet angulaire, glume : 10 mm., carène saillante.
		compacité moyenne (21-25)	épillet en éventail, glume : 9 mm., carène saillante.
			épillet angulaire, glume : 8 mm., carène saillante.
	Paille pleine	compacité moyenne (20)	épillet angulaire, glume : 8 mm., carène saillante.



Var. *græcum* K.
- Paille creuse
  - arête ne dépassant pas deux fois la longueur de la glume, carène saillante, compacité : 20.
  - arête dépassant de 4 à 5 fois la longueur de la glume, carène moins saillante, compacité : 20.
- Paille creuse
  - arête longue (4 à 5 fois la glume), carène saillante, compacité : 26.

Triticum durum Desf.

Var. *affine* K., paille pleine, compacité : 21, arêtes uniformes.

Il est difficile de parler des qualités agricoles de ces Blés, étant donné la date tardive de leur réception et de leur semis (21 février).

Conclusions.

L'étude des différents types de Blés recueillis jusqu'ici dans l'Afrique Occidentale Française montre que toutes les espèces cultivées de *Triticum* sont représentées dans ces vastes régions. Ducellier a indiqué (1) que l'on trouvait en Algérie les *Triticum* : *vulgare*, *durum*, *polonicum*, *turgidum*, *Spelta*, et que les formes sahariennes présentaient des caractères très spéciaux et très suggestifs (2).

Nous avons nous-même rencontré au Maroc des spécimens de toutes les espèces précédentes (sauf *Spelta*) et, en outre, des échantillons très nets de *Trit. dicoccum* Sch. et *monococcum* (3). Dans les zones continentales et steppiques (Tafilet, Drâa) nous avons trouvé également *Trit. sphærococcum* Perc.

L'examen des Blés de Mauritanie indique la présence de *T. vulgare* et de *T. durum* typiques, tandis que celui des variétés du Sénégal-Niger révèle l'existence de *T. Spelta* et de *T. vulgare* sous les deux aspects, spécifique et saharien, que l'on observe également et seulement dans les régions chaudes et sèches de l'intérieur du Maroc, où *T. durum*, et les espèces affines semblent presque aussi rares que dans l'A. O. F. Il est à noter, en outre, qu'en dehors du faciès saharien qui affecte un certain nombre de Blés tendres et d'épeautres dans toute la zone centrale de l'Afrique septentrionale et occidentale, l'ensemble des variétés examinées présentent, comme on l'a vu, un faisceau de

(1) *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord*, 1921.

(2) *Loc. cit.*

(3) E. Miège. — Sur les divers *Triticum* cultivés au Maroc, 1924.

caractères communs qui, vraisemblablement, sont déterminés par une analogie assez sensible des conditions écologiques.

Cette analogie paraît suffisante pour réduire le nombre des *Triticum* cultivés à deux ou trois espèces, d'ailleurs voisines et présentant souvent des formes intermédiaires (*T. vulgare*, *Spelta*, *sphærococcum*), pour les uniformiser, et imprimer à tous leurs représentants une allure très particulière.

La Mauritanie se distinguerait en cela, et assez nettement, de l'Afrique Centrale, de l'extrême sud-algérien et du Maroc saharien ; elle se rapprocherait, par contre, du Maroc Occidental (même méridional), où l'on trouve exclusivement les mêmes types de Blés tendres et de Blés durs, et à qui le voisinage de l'Océan confère des conditions climatiques spéciales et certainement très différentes, malgré une latitude semblable, de celles de l'Afrique Centrale.

Il se peut, toutefois, que des prospections plus avancées fassent connaître des races nouvelles de *Triticum ;* mais, jusqu'à présent et d'après les documents que nous possédons, il semble légitime d'admettre que la répartition des Blés observés est déterminée, au moins dans une certaine mesure, par le milieu et que l'ensemble de l'Afrique Centrale, malgré son étendue considérable, possède dans ses différentes parties (territoires Sud-Algériens, Sahara, Tafilet, Drâa, Soudan français) des variétés analogues, appartenant aux mêmes espèces et possédant des caractères généraux de même nature.

Les Diospyros comestibles[1].

Par L. TRABUT.

Multiplication. — Les Kakis se multiplient assez bien par la graine ; mais on obtient des variations nombreuses dans les plants de semis, c'est le moyen d'obtenir de nouvelles formes qui peuvent se trouver supérieures par quelques caractères répondant aux circonstances locales ; c'est ainsi que sur le littoral du Nord de l'Afrique, il serait avantageux d'obtenir des variétés tardives ne mûrissant qu'à la

(1) Voir *R.B.A.*, IV, pp. 725-730.

fin de l'automne. Une plus longue période de développement peut produire de plus beaux fruits et ces fruits pouvant être utilisés au commencement de l'hiver seraient plus recherchés. Les fruits tardifs échappent aussi plus facilement à certains insectes, comme le *Ceratitis* qui disparaît aux premiers froids.

Dans la pratique on multiplie le Kaki par la greffe, deux sujets sont surtout employés le *Diospyros Lotus* et le *D. virginiana*. Le *D. Lotus*, introduit depuis longtemps, est employé en Orient couramment, c'est le porte-greffe préféré par les pépiniéristes, parce qu'il croît vigoureusement et surtout parce que les racines forment un chevelu abondant qui facilite le transport et la transplantation. En Amérique le *D. Lotus* est parfois parasité par un nématode qui est très nuisible aux racines, aussi on lui préfère le *D. virginiana* ou encore des formes sauvages de *D. Kaki* récemment introduites.

Le *D. sinensis* qui croît vigoureusement dans les contrées méridionales pouvait aussi être employé comme porte-greffe, mais les Kakis greffés sur ce sujet sont encore assez rares et il est nécessaire de procéder à une étude sur la valeur de ce sujet en comparaison avec le *D. Lotus* pour les stations sèches et le *D. virginiana* pour les stations humides. Le *D. sinensis* ne pouvait être avantageusement employé que dans les contrées les plus chaudes.

Dans nos régions le *D. Lotus* reste le porte-greffe de choix ; des Kakis déjà anciens ont pris un très beau développement sur ce sujet.

Le *D. virginiana*, Persimon des Américains, se comporte très bien au moins dans les contrées méridionales où il devient un bel arbre. Il nourrit bien les greffons du Kaki, mais les pépiniéristes le négligent en raison de ses racines pivotantes peu favorables à la transplantation.

Dans les sols frais et profonds si on veut utiliser ce porte-greffe, il faudrait mettre en place des jeunes plants et les greffer dans la suite.

Le *D. virginiana* supporte mieux un excès d'humidité dans le sol, c'est dans les fonds humides qu'on peut lui donner la préférence. Ce Plaqueminier a des racines qui bouturent facilement, on peut faire des greffes sur les tronçons de racines : ce procédé est usité en Floride.

Les rares essais de *D. Kaki* comme sujet ne se sont pas montrés favorables à cette espèce, du moins en utilisant les graines provenant des races cultivées. Mais il existe dans les pays d'origine des Kakis spontanés ou sauvages à petits fruits qui seraient à utiliser comme porte-greffe ; mais l'expérience ne permet pas encore d'affirmer une supériorité sur le *D. Lotus* qui reste le sujet de choix.

La Greffe. — Les graines du *D. Lotus*, après un séjour en stratification dans du sable, doivent être mises en pépinière au printemps, elles germent rapidement et déjà dès la fin de l'été les sujets les plus vigoureux peuvent recevoir la greffe ; mais il vaut mieux attendre le début du printemps ; on peut greffer au collet en fente sur les sujets assez forts et à l'Anglaise sur les autres. Pour de grandes quantités il serait avantageux de procéder, dès la fin de l'hiver, à la greffe sur table. Les Kakis entrent en végétation dès la première quinzaine de Mars.

Les sujets d'un an de greffe peuvent être plantés à demeure.

Le *D. virginiana* bouturant très bien de racine, on peut greffer à l'Anglaise les Kakis sur un tronçon de racine.

Il arrive que des arbres déjà formés donnent des fruits inférieurs, il est alors indiqué de les transformer par la greffe. Dans ce cas au moment de la pousse du printemps sur des branches de trois ans placées convenablement, on insère des écussons que l'on recouvre de papier paraffiné ou que l'on fixe en les couvrant avec un ruban de fil enduit de cire. Après quelques semaines, les greffes se développent et à ce moment seulement on coupe les branches du sujet. Sur les sujets femelles stériles, faute de pollinisation, on greffera une branche de sujet mâle en ayant soin d'employer une variété fleurissant à la même époque que le sujet femelle.

Plantation et culture. — La plantation des Kakis n'offre pas de particularités. On plante à 7 ou 8 m. suivant les variétés et la fertilité du sol.

Dans les sols frais et profonds, ou dans les régions à pluies assez abondantes, l'irrigation n'est pas nécessaire ; mais dans les climats à été très sec, il convient d'irriguer pour obtenir de beaux fruits.

Quand l'eau fait défaut les fruits non seulement mûrissent mal, mais aussi sont fanés et visités par les mouches du genre *Drosophila* qui pondent entre le calice et le fruit ; les larves rendent ces fruits inutilisables.

Taille. — Les Arbres seront formés avec un tronc d'environ un mètre portant 3-4 branches maîtresses bien constituées. Les Kakis non taillés ayant une tendance à donner des récoltes irrégulières, il convient de leur appliquer une taille capable de régulariser la production de beaux fruits. Les fruits naissent sur les pousses de l'année et les bourgeons se montrent sur les brindilles stériles de l'année précédente. On doit donc favoriser la production de ces brindilles.

Les Japonais, au moment de la récolte coupent les rameaux qui portent les fruits. La taille consiste en effet à sectionner les rameaux qui ont produit. Pour éviter la surproduction, on se trouvera bien de raccourcir les brindilles stériles qui donnent les bourgeons fructifères.

Les Kakis produisent généralement une surabondance de fruits; beaucoup tombent avant maturité; mais on est parfois obligé, pour obtenir de beaux fruits, de procéder à l'enlèvement d'une partie des fruits noués avant qu'ils aient atteint la moitié de leur grosseur; cette opération est aussi favorable à l'arbre qui élabore de meilleurs rameaux pour la récolte suivante.

Maladies et parasites. — Dans la Région Méditerranéenne les Kakis n'ont pas de maladies d'origine cryptogamique.

Le seul insecte qui les attaque sérieusement est le *Ceratitis* ou Mouche des Orangers; les fruits visités présentent une petite tache noire et au-dessous on trouve un tissu induré bien localisé où la larve est bloquée, si bien que le fruit reste comestible en perdant un petit fragment bien limité de sa pulpe.

Le *Drosophila* ou mouche des caves ne manque pas de déposer ses œufs entre le calice et le fruit quand, par suite de sécheresse, le fruit perd sa turgescence et laisse ainsi une voie ouverte à la mouche.

Au Japon le principal ennemi du Kaki est le *Diapsis pentagona* déjà très répandu en Italie et récemment observé en France, dans les Alpes-Maritimes. Pour cette culture et pour d'autres il est très important d'éviter l'introduction de cette dangereuse cochenille.

Dans les pépinières du Japon on observe communément sur les jeunes sujets des tumeurs au collet, c'est le *Crown Gall* provoqué par le *Bacterium tumefaciens*. Ce parasite a été importé en Europe et en Amérique. Il convient d'éviter de mettre en place des sujets atteints de *Crown Gall*, il est même urgent de les détruire par le feu. Les Arbres atteints de *Crown Gall* ont une tendance à la chlorose et périssent en quelques années, certains sujets résistent.

Récolte. Maturation et Conservation. — Les Kakis doivent être récoltés dès que la pulpe s'amollit; mais généralement pour le transport sur les marchés, il convient de récolter des fruits bien colorés, mais encore fermes. Ces fruits mûrissent ensuite avec la plus grande facilité. La récolte est faite au sécateur en coupant le pédoncule très près du calice pour que le fruit puisse être posé facilement sur sa base pour achever sa maturation ou pour le transport.

Pour l'expédition on devra, suivant la taille, faire deux ou trois

catégories ; dans les cageots on placera la première couche de fruits sur leur base, la seconde, la base en dessus et la troisième sur la base. Pour les expéditions à grandes distances il faut envelopper chaque fruit d'un papier. L'usage de ce fruit étant encore peu connu, il conviendrait de joindre à l'envoi une notice sur la manière d'obtenir des fruits bien mûrs, les seuls agréables à consommer.

Pour la consommation domestique on se contentera de placer les Kakis, cueillis encore fermes et astringents sur des étagères en les posant sur leur large calice et on les consommera seulement quand la pulpe sera complètement molle et dépourvue de toute astringence.

La fécondation chez un assez grand nombre de variétés a pour effet de supprimer l'astringence et de communiquer à la pulpe qui reste ferme une couleur brune.

C'est sur ce caractère que les Japonais basent leur classification en fruits astringents et fruits non astringents.

Maturation complémentaire. — La plupart des Kakis actuellement cultivés en Occident sont astringents tant que la pulpe n'est pas complètement molle. C'est là une cause du retard que met la consommation à faire à ce fruit la place qu'il mérite.

En Extrême-Orient on sait donner au Kaki toute sa valeur en le soumettant à un complément de maturation.

Le procédé le plus expéditif et le plus simple consiste à placer les Kakis dans un tonneau en interposant de la menue paille entre chaque couche de fruits, le récipient étant bien fermé, dans cet air confiné il s'accumule une certaine quantité d'acide carbonique qui a la propriété de provoquer la précipitation à l'état insoluble du tanin. On peut provoquer aussi cette précipitation du tanin en plaçant dans le récipient un peu d'alcool.

On a aussi mûri artificiellement les Kakis dans un récipient où l'on avait dégagé de l'acide carbonique. En une semaine ou deux, suivant la température, les kakis ont perdu toute astringence tout en conservant une pulpe ferme qui permet l'expédition à grandes distances.

On a remarqué que la piqûre du *Ceratitis* hâte et complète la maturation. Aussi on a pu provoquer la maturation en enfonçant par le sommet du fruit une aiguille trempée dans l'alcool et en le conservant dans un récipient étanche.

Le grand avantage de cette maturation artificielle est de conserver au fruit sa fermeté, ce qui permet de le consommer comme une pomme.

Dessiccation. — En Orient, les Kakis séchés constituent un élé-

ment important de l'alimentation que l'on peut comparer à la figue sèche.

On choisit, pour la dessiccation, les Kakis à chair ferme. Ils sont cueillis avec un fragment du rameau qui permettra de les accrocher. Ces fruits sont pelés à la main avec un couteau spécial, puis accrochés les uns au-dessus des autres à une ficelle à deux brins entre lesquels on passe le fragment du rameau ; quand la chaîne est complète elle est suspendue dans un local bien aéré. La dessiccation dure deux à trois semaines.

Les fruits secs aplatis à la main se couvrent d'une efflorescence blanche de sucre comme les figues.

Aux Etats-Unis des essais de dessiccation à l'évaporateur ont été réalisés. Le Kaki *Tanenachi* pelé et coupé en deux avec un couteau nickelé a perdu toute astringence et a fourni un produit attrayant et d'excellente qualité.

Conservation par le froid. — Dans le Nord de leur zone les Kakis mûrissent en automne assez tard et se conservent l'hiver sans difficulté. Mais dans la partie méridionale, les variétés courantes mûrissent dès septembre et il y aurait grand intérêt à les mettre en réserve pour l'hiver. Les essais de conservation par le froid ont pleinement réussi, et en attendant que les cultures méridionales aient adopté des variétés plus tardives pour que les fruits soient utilisables en hiver, on pourra avoir recours à la conservation par le froid.

Composition chimique. – Les Kakis bien mûrs contiennent une forte proportion de sucre sous forme de glucose de 13 à 19 °/₀, ce qui classe les Kakis parmi les fruits très sucrés. La teneur en protéine varie de 1,15 à 1,60 °/₀. Les Kakis soumis à la fermentation alcoolique donnent un alcool bon goût pouvant être consommé comme eau-de-vie. Avec les fruits avariés on peut faire un bon vinaigre.

En raison de leur richesse en tanin, les fruits verts sont utilisés au Japon pour teindre et tanner étoffes et papiers.

(A suivre.)

NOTES & ACTUALITÉS

Vers à soie sauvages du Soudan Français et de la Haute-Volta.

Par M. J. VUILLET.

M. Aug. CHEVALIER, en analysant dans cette revue une étude de M. Pierre DE FLEURY sur trois Lépidoptères producteurs de soie de la Guinée Française, a donné des renseignements complémentaires sur ces insectes (1) : je pense devoir à mon tour fournir quelques précisions sur les espèces séricigènes de l'Ouest Africain, en ce qui concerne plus particulièrement le Soudan Français et la Haute-Volta.

La plus commune comme la plus connue est assurément *Epiphora* (*Faidherbia*) *Bauhiniae* Guér. Malgré son nom spécifique, la chenille vit et tisse son cocon non pas sur un *Bauhinia* mais uniquement sur les Jujubiers sauvages. M. Aug. CHEVALIER a rappelé que l'attention a depuis longtemps été attirée sur l'utilisation possible du cocon. Je crois intéressant de faire connaître les résultats d'un essai industriel de ce produit fait en 1906, par M. FOULQUIER, à Marseille.

En raison de leur conformation, les cocons d'*Epiphora* ne pourraient pas être dévidés. L'industrie de la schappe pourrait seule les utiliser par le cardage, pour en faire des peignées. Quoi qu'il en soit, la soie obtenue par ce dernier procédé, par M. FOULQUIER était fort belle, d'une jolie nuance et le brillant n'avait pas été enlevé au décreusage, ce qui est important. Dans ces conditions la valeur des cocons fut évaluée de 1 fr. 25 à 1 fr. 40 le kilogramme et les peignées à 15 francs le kilogramme.

Malgré ces prix assez intéressants pour l'époque, le commerce ne s'est pas intéressé à ce produit qui, d'autre part, n'est pas utilisé par les indigènes.

La seconde espèce, déterminée par M. DE JOANNIS d'après des exem-

(1) FLEURY (Pierre de). — Etude sur trois Lépidoptères producteurs de soie de la Guinée Française. *Bull. Comité histor. et scientif. Afrique Occ. française*, vol. VII, nº 1, janvier-mars 1924: analysé dans la *R.B.A.* nº 36, du 31 août 1924.

plaires provenant du Gourounsi (Haute-Volta), est *Anaphe* (*Epanaphe*) *Moloneyi* Druce. Elle se rencontre notamment au Soudan Français, dans les cantons méridionaux du Cercle de Sikasso, et dans la Haute-Volta, dans les Cercles de Bobo Dioulasso et de Léo. Je l'ai trouvée dans le Gourounsi, sur un *Macrolobium*, et dans le Pays de Sikasso sur l'*Ormosia laxiflora*. Je rappellerai que *Macrolobium* et *Ormosia* sont des arbres de la famille des Légumineuses.

Bien avant la conquête française, les Soudanais savaient déjà obtenir, filer et tisser la soie des cocons de cet insecte. Dès 1887-89, Binger a donné des détails assez circonstanciés sur cette industrie (1). Plus récemment M. Ed. Fleutiaux a apporté une intéressante contribution à l'étude de la soie soudanaise (2), au sujet de laquelle A. Vuillet a également publié une note illustrée de photos d'une poche de cocons encore fixée à une fourche de l'arbre qui la portait, et d'une bande du tissu obtenu par les Soudanais (3). On peut dire qu'actuellement, au Soudan Français et dans la Haute-Volta tout au moins, le fil ne sert plus qu'à broder les boubous des élégants, et n'est tissé que de loin en loin pour fournir des échantillons demandés par des Européens. Pour préparer la soie, les Soudanais font bouillir les cocons dans de l'eau avec des cendres riches en potasse. Puis la matière textile est cardée et filée.

Il ne me paraît pas impossible d'élever méthodiquement l'*Anaphe Moloneyi* dans les peuplements de *Macrolobium* qui couvrent de vastes étendues sur les confins des zones soudanaise et guinéenne. Les soins à prendre consisteraient surtout à défendre la chenille contre ses ennemis naturels (4). Peut-être cette domestication tentera-t-elle un jour des colons ou des missionnaires installés dans les territoires où se rencontre déjà l'insecte. Elle ne doit guère présenter plus de difficultés que celle de l'*Anaphe panda*, dont l'élevage sur le *Bridelia micrantha* a été tenté avant la guerre par les Allemands, et depuis, par une société d'études franco-belge. Il convient de considérer

(1) Capitaine Binger. — Du Niger au golfe de Guinée par le Pays de Kong et le Mossi. Tome I, p. 422.

(2) Fleutiaux (Ed.). — L'*Anaphe Moloneyi* et ses parasites. L'*Agriculture pratique des Pays chauds*, n° 71, 9 février 1909.

(3) Vuillet (André). — La soie au Soudan. *Insecta*, n° 3, mars 1911.

(4) En ce qui concerne l'élevage des *Anaphe* sur le *Bridelia micrantha*, M. C. C. Gowdey, Entomologiste du Gouvernement de l'Ouganda conseille de faire éclore les papillons dans un local clos où les parasites peuvent être détruits au moment de leur apparition, et d'utiliser les œufs au lieu des nids pour la propagation de l'insecte dans les nouvelles plantations. *Bull. of Entomological Reearch*, 1912, n° 3, p. 269.)

en effet que si les dimensions atteintes par le *Macrolobium* qui nourrit l'*A. Moloneyi* créent une difficulté, celle-ci peut être surmontée en recépant l'arbre, qui rejette facilement et rapidement de souche.

Un groupe lyonnais s'intéressant aux soies africaines serait actuellement acheteur de poches d'*Anaphe* à des prix de 3 fr. 50 et 6 francs le kilogramme fob. Marseille.

Le troisième Lépidoptère dont je désire parler dans cette note, est l'*Hypsoides Vuilleti* (de Joannis) (1). La chenille vit sur le Tamarinier. Les cocons sont groupés en nids de grosseur très variable qui, différant en cela des cocons d'*Anaphe Moloneyi*, n'ont pas d'enveloppe commune.

Personnellement je n'ai pas vu les indigènes filer cette soie, cependant, à en croire certains voyageurs qui ne spécifient pas le nom de l'insecte producteur mais font connaître qu'on le trouve sur le Tamarinier, elle serait utilisée dans différentes contrées de la même façon que la soie d'*Anaphe*. M. Dudgeon notamment, cite un Lépidoptère vivant sur le Tamarinier, indéterminé et rapporté provisoirement au genre Anaphe, dont les cocons sont récoltés dans la province de Bauchi (Nigéria septentrionale). Ces cocons, bouillis dans l'eau avec de la cendre de bois, sont ensuite lavés. La soie devient presque blanche et est cardée, puis filée de la même manière que le coton (2). La qualité de la soie de cette espèce (*Tsamian tsamia*) serait considérée en Nigéria comme supérieure à celle de la soie de l'*Anaphe Monoleyi* vivant sur les *Macrolobium* (*Tsamian doka*). La façon dont ces cocons sont assemblés dans les trous du tronc et les crevasses de l'écorce du Tamarinier (3), me fait penser qu'il s'agit bien d'*Hypsoides Vuilleti*.

Il me semble intéressant de mentionner ici, bien que cette observation sorte du cadre géographique de cette note, que le même auteur rapporte que dans la Nigéria méridionale les Vers à soie sauvages (*Anaphe infracta* et *A. venata*) commencent à devenir rares, du fait de l'utilisation de la pupe comme comestible par les indigènes (4).

(1) Joannis (abbé J. de). — Une nouvelle espèce du genre *Hypsoides*. *Bull. de la Société ent. de France*, 1907, n° 13.

(2) Dudgeon (Gerald C.). — The Agricultural and forest products of British West Africa, p. 157.

(3) The possibilities of sericiculture in British Colonies and dependencies. *Bull. of the Imp. Institute*, vol. XIII, n° 1, janvier-mars 1915.

(4) Dudgeon. — *loc. cit.*, p. 111.

La systématique des Arbres producteurs de Kapok d'après la révision des Bombacées du globe.

Par Aug. CHEVALIER.

On sait que le Kapok est fourni par diverses espèces de Bombacées vivant dans les différentes régions tropicales du globe. L'une de ces espèces le *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. connu sous le nom de *Fromager* dans les colonies françaises, est l'espèce la plus répandue et celle que l'on cultive généralement. Mais ce n'est pas la seule qui soit exploitée. La plupart des plantes productrices de Kapok sont très mal connues au point de vue botanique. Aussi il faut savoir gré à M. R. C. BAKHUISEN VON DEN BRINK, d'avoir revisé ce groupe difficile dans une monographie qui vient de paraître (1). La tribu des Bombacées ne comprend pas seulement le genre *Ceiba*, mais un certain nombre d'autres genres : *Adansonia* (Baobab), *Pachira*, *Bombax*, *Chorisia*, *Ochroma*, *Durio*, etc.

Nous ne nous occuperons ici que des plantes contenant de la soie utilisable dans leurs fruits : Elles se répartissent dans trois genres *Bombax* L., *Gossampinus* Ham. et *Ceiba* Mill. 25 espèces de *Bombax* sont citées. Ce genre tel qu'il est admis par l'Auteur, ne comprend que des espèces américaines, décrites antérieurement dans le genre *Carolinea*. Les plus importants sont *B. album* Bakh., *B. tomentosum* Bakh., *B. Ceiba* L. (Cette plante de la Jamaïque qui est l'ancien *Gossypium arboreum caule spinoso* de J. BAUHIN, ne doit pas être confondue avec le *Ceiba pentandra*). Le *B. Rhodognaphalon* K. Schum. seul, serait spontané en Afrique orientale ; il est probablement synonyme de *B. brevicuspe* et *B. Stolzii* Ulbr. Nous ignorons si ces plantes fournissent un Kapok commercial.

L'A. fait entrer dans son genre *Gossampinus* Hamilton (1827) les *Bombax* d'Asie, d'Afrique tropicale et d'Australie. C'est ainsi que *Bombax malabaricum* DC. de l'Inde et de l'Indochine (il fournit le Kapok du Tonkin) devient *G. heptaphylla* (Houtt.) Bakh. et *B. buonopozense* P. B. d'Afrique occidentale, devient *G. buonopozensis* (P. B.) Bakh. (il fournit la plus grande partie du Kapok du Soudan).

Les caractères distinctifs des deux genres sont les suivants :

(1) BAKHUISEN VAN DEN BRINK (R. C.). — Revisio Bombacearum. *Bull. Jard. Bot. Buitenzorg*. S[ie] III, vol. VI, pp. 161-255, juillet 1924.

Bombax	Gossampinus
Calice persistant.	Calice se rompant à la base après l'anthèse.
Réceptacle central laineux-villeux.	Réceptacle central très glabre.
Tube staminal cylindrique.	Tube staminal ventru et conique.

Tous les *Bombax* d'Indochine exploités pour le Kapok deviennent ainsi des *Gossampinus*. Enfin la Flore de l'Afrique tropicale renferme non seulement *G. buonopozensis*, mais en outre, les espèces suivantes qui fournissent aussi du textile :

G. reflexa Bakh. = *Bombax reflexum* Sprague et Stapf. (1906), de l'Afrique orientale, *G. flammea* Bakh. = *B. flammeum* Ulbr. (1913) également de l'Afrique orientale, *G. angulicarpa* Bakh. = *B. angulicarpum* Ulbr. (1913) = *B. costatum* Pellegrin et Vuillet (1914).

C'est le *Bombax* à fruits côtelés de Vuillet qui fournit une partie du Kapok du Soudan français.

L'A. rapporte avec doute au *G. flammea*, les *B. Houardii* Pellegrin et Vuillet et *B. Andrieui* Pellegrin et Vuillet précédemment signalés au Soudan français.

Quant au *Bombax Chevalieri* Pellegrin *Bull. Mus.* (1921), p. 445, il n'est pas cité, bien que sa diagnose soit publiée depuis plusieurs années. Cette espèce que nous avons signalée en 1917 sous le nom de *Bombax à fleurs blanches*, Véget. ut. Afr. trop., IX, p. 77, donne d'après M. G. Le Testu qui l'a découverte un Kapok abondant d'un brun doré (Pellegrin, Flore de Mayombe, 1924, p. 30). Pellegrin le rapproche de *B. Rhodognaphalon* ; ce serait donc un vrai *Bombax*. Jusqu'à présent il n'est connu qu'au Mayombe français.

Dans le genre *Ceiba* Mill. (synonyme de *Xylon* L., nom plus ancien), l'A. énumère dix espèces et en cite dix autres qui sont douteuses. L'espèce la plus importante est le *C. pentandra* Gaertn. On sait que c'est l'Arbre à Kapok proprement dit, le *Benten* du Sénégal. Il comprend deux variétés, l'une la var. *indica* (DC.) Bakh. a un tronc cylindrique sans arêtes à la base, elle serait exclusivement indigène en Asie, c'est cette forme que l'on cultive généralement comme Arbre à Kapok. Dans nos colonies elle fournit notamment le Kapok du Cambodge. Elle est cultivée en grand à Java.

La forme à tronc massif, muni d'arêtes à la base est la variété *caribaea* (DC.) Bakh. Elle est spéciale à l'Amérique et à l'Afrique tropicale. C'est notre Fromager d'Afrique occidentale. Je dois ajouter que l'*Eriodendron guineense* Schum. et Thonn. des forêts de la Côte

d'Ivoire me paraît aujourd'hui se rapporter aussi à cette variété *caribaea*. C'est aussi l'opinion de l'Auteur. Je suis même convaincu que les *Ceiba pentandra* répandus actuellement dans toutes les régions tropicales, sont originaires du Nouveau-Monde. La variété *indica* elle même n'est nullement spontanée en Asie tropicale. Elle y a été apportée, ainsi qu'en Malaisie postérieurement à l'année 1492, après la découverte de l'Amérique, de même que le Fromager si répandu aujourd'hui en Afrique tropicale y a été apporté par les négriers. Cette espèce présente des variations nombreuses dont ne parle pas l'Auteur.

J'ai signalé sans le décrire (Explor. Bot. Afr. occ. fr., I (1920), 75) un *Eriodendron inerme* A. Chev., qui n'est qu'une forme du type, à tronc (même dans le jeune âge) et à rameaux inermes. Je n'ai pu savoir si ce caractère était héréditaire.

Ulbrich a signalé au Togo en 1913 diverses formes : la var. *dehiscens* dont les capsules s'ouvrent sur l'arbre ou en tombant, est la plus commune, la var. *clausa* Ulb. a des capsules ne s'ouvrant pas, ce qui permet de les recueillir après leur chute, sans que la soie soit souillée. Chacune des variétés comprend une forme *albolana* à fibres blanches et une forme *grisea* à soies grises.

L'A. décrit enfin le *Ceiba trischistandra* Bakh., espèce originaire du Pérou ou du Brésil et décrite sous le nom de *Eriodendron trichistandra* par Asa Gray qui l'avait observée dans un jardin à Lima. Cette espèce est aujourd'hui cultivée à Java. Elle a de grosses capsules obovoides, de 17 à 18 cm. de long et la soie blanche et fine ; l'arbre est épineux et a des ailes à la base du tronc. L'A. ne dit malheureusement pas si le Kapok fourni par cette espèce présente des qualités spéciales.

Il est regrettable que l'A. dans sa Révision s'en soit tenu exclusivement au travail systématique. A ce point de vue même, l'ouvrage est incomplet, car les grands herbiers d'Europe ne semblent pas avoir été consultés, de sorte qu'aucune exsiccata n'est cité en dehors de ceux du Jardin de Buitenzorg, aussi la distribution géographique des espèces est donnée d'une manière laconique et exclusivement à l'aide des livres. Nous souhaitons que l'Auteur soit amené à réviser les Bombacées à l'aide des matériaux conservés en Europe, et que dans un prochain travail, il fasse une étude complète de ces plantes et qu'il les étudie aussi au point de vue agronomique et industriel.

Les ressources agricoles au Sahara.

Pendant longtemps il fut admis par les partisans du transsaharien, que le Grand-Désert échu à la France dans le partage de l'Afrique, pourrait fournir un jour des ressources importantes, agricoles et minières. Les explorations des Gautier, *des* Chudeau, *etc., ont montré combien il fallait peu compter sur les soi-disant richesses de cette contrée. Les prospections qui suivirent, lorsque l'occupation française du Sahara fut une réalité, confirmèrent ces vues. Récemment, un Rapport officiel du Gouvernement général de l'Algérie* (1) *a montré combien en effet était faible la valeur de ces territoires. Sous la signature de* René Le Conte, La Nature *du* 18 *oct.* 1924 *a résumé le Rapport cité. De ce cette étude, nous détachons les notes suivantes concernant l'agriculture saharienne.*

Le Grand-Désert n'est pas, dans toute son étendue, complètement déshérité. Sans doute, le Sahara occidental, en cours d'assèchement, n'a de valeur que par les oasis de son pourtour; sans doute, le Sahara sud-oriental, restera toujours très pauvre, à cause de son isolement.

Par contre, le Sahara algéro-tunisien n'est pas dépourvu de valeur; il est en effet relativement riche en eau et en moyens de communications. Il en est de même du Sahara nord-oriental ou tripolitain, où les oasis et les régions irriguables atteignent une extension inconnue ailleurs. Quant au Sahara central, il a, en dehors de sa valeur de passage, d'incontestables possibilités d'avenir. Mais, ne nous y trompons pas, même ces régions relativement favorisées resteront toujours pauvres; elles ne seront jamais riches que par comparaison avec des contrées entièrement déshéritées.

Quelle que soit la partie du Grand-Désert envisagée, deux types de terrains surtout présentent de l'intérêt au point de vue agricole: l'**oasis** et les **pâturages**. C'est dans les oasis que sont cultivés les **Dattiers**, dont le fruit constitue la principale nourriture des Sahariens tant sédentaires que nomades, les arbres fruitiers, les céréales et les légumes.

Il y des des oasis dans les dépressions sablonneuses où l'eau vient

(1) *Les Territoires du Sud de l'Algérie* (Rapport du Gouverneur général de l'Algérie), 1re partie. « Ce qu'ils sont. Pourquoi ils ont été créés ». 2e partie. « L'œuvre accomplie ». Carbonnel, Alger 1922.

à la surface du sol. Il existe plusieurs types d'oasis ; les oasis d'Oueds, échelonnées le long du cours d'une de ces rivières, ordinairement souterraines, mais parfois avec des sections de cours à l'air libre, et dont le lit à découvert n'est complètement rempli qu'à l'époque des crues; les oasis de puits, tantôt ordinaires, tantôt artésiens, qu'alimentent des nappes d'eau souterraines immobiles; les oasis de source, très rares; les oasis de *foggaras*, ou canalisations souterraines, qui vont chercher l'eau d'une nappe ou d'une source à une certaine distance, et la répandent à l'aide de puits, de *norias* ou machines élévatoires et de *séguias*, canaux de surface. La noria et la séguia se rencontrent aussi d'ailleurs dans les oasis d'oueds et dans les oasis de puits.

Les *arrems* des Touaregs sont des jardins, des oasis en miniature. Mentionnons enfin les *bahariats*, zones d'épandage des oueds en temps de crue. Les plus importantes sont celles de l'Oued-Guio. « Avec un système de canalisations et de barrages appropriés, il y aurait là de magnifiques cultures, mais il faudrait de gros capitaux ». Pour le moment, ces zones « sont très mal utilisées par les indigènes (1) ».

Il existe également plusieurs espèces de pâturages : la *daïa*, située dans une dépression toujours humide, où le bétail trouve toute l'année sa nourriture, les pâturages d'*erg* et d'*oued* qui sont saisonniers; le *pâturage de plateau*, comme on en trouve au Hoggar, notamment sur l'Asekrem, au pied de l'Ilaman. L'art du berger nomade consiste à faire voyager ses troupeaux dans les *terrains de parcours*, où il est sûr de pouvoir toujours les nourrir et les abreuver.

Chaque tribu a ordinairement ses terrains de parcours nettement délimités; mais parfois, il existe des pâturages communs à plusieurs. Le rôle essentiel des officiers français, dans les territoires du Sud-Algérien par exemple, consiste à concilier les droits et les prétentions des divers intéressés, pour qui cette question est une question de vie ou de mort, d'autant plus qu'elle se double de la question du ravitaillement en eau pour les hommes. On connaît le cas de tribus mortes de soif, après avoir vu périr leurs troupeaux, et des guerres inexpiables ont eu pour but la possession de pâturages et de points d'eau.

Les territoires du Sud-Algérien sont particulièrement bien connus. Ils ont fait l'objet, en 1922, d'un rapport du Gouverneur général de l'Algérie, dit rapport BOULOGNE, où nous avons puisé les principaux éléments de cette étude.

(1) Lettre personnelle du capitaine RESSOT, chef d'annexe de Beni-Abbès, en date du 18 septembre 1923.

Leur principale richesse est le **Dattier**. 7.054.234 Dattiers payaient la *lezmat* (impôt par pied d'arbre en plein rapport) en 1921. Ils étaient partagés en plusieurs groupes d'oasis, dont les plus importantes sont : à l'est, le groupe oued Sgharghar-oued Rhir-oued Mya, qui s'échelonne du nord au sud de Biskra à Ouargla ; le cordon Djelfa-Eaghoued-Mzab ; enfin, la *rue des Palmiers* qui s'étend sur une longueur de 800 km. du Figuig à In-Salah et occupe des vallées de l'Oued Zousfana et de l'oued Saoura. Malheureusement ces oasis sont pauvres; par contre, celles du Gourara et du Tidikelt qui constituent deux embranchements de la *rue des Palmiers* (que l'on nous pardonne cette image) sont d'une incontestable richesse.

Dans le premier groupe, prédominent les oasis d'oueds et de puits artésiens; dans le second, ce sont les puits ordinaires à *norias*, les *khetavas* qui, disséminés dans la *Chebke* (région de collines sablonneuses, striées de vallées perpendiculaires entre elles), vont chercher l'eau à 60 cm. de profondeur ; enfin, dans le troisième groupe, on trouve surtout des oasis d'oueds avec de rares oasis de sources.

Le Dattier est rustique et s'accommode de terrains gypseux et salés ainsi que d'eaux saumâtres ; sauf pour quelques variétés hâtives que l'on cueille à partir du milieu de juillet, la récolte de ses fruits a lieu entre le 15 septembre et la fin d'octobre.

Les territoires du Sud produisent en moyenne 150.000 quintaux de dattes *Deglet nour* par an, dont les 2/3 sont exportés.

En 1921, sur 1.171.000 quintaux de dattes produits, 105.490 ont été exportés par Philippeville; plus de 100.000 quintaux étaient des *Deglet nour*, provenant du chapelet d'oasis oriental, le seul qui exporte et dont la production ne soit pas absorbée par la consommation locale.

Après les Dattiers viennent les autres arbres fruitiers (Orangers, Grenadiers, Citronniers, Figuiers, Amandiers et même Oliviers), les **Céréales** (62.000 quintaux de Blé, 155.000 d'Orge en 1921, sans parler du Mil, cultivé surtout au Hoggar) et les légumes de toutes sortes. Notons que les oasis appartiennent aux nomades, dont les sédentaires ne sont que les fermiers ou les esclaves.

Les nomades font eux-mêmes de l'**élevage**, les principaux terrains de parcours sont ceux des Oulad-Sidi-Cheik, des Larba, des Rehamna, des Oulad-Naïl et des Chaamba. Voici les chiffres des animaux assujettis à l'impôt (*Zekkat*) pour l'exercice 1920 :

Moutons....	1.937.962	(au-dessus de 6 mois).
Bœufs......	27.152	(— de 1 an).

Chameaux..	115.467	(au-dessus de 1 an).
Chèvres.....	614.245	— —

Les chevaux (6.000 en 1918), les mulets (1.500 en 1918), les ânes (36.000 en 1918) ne paient pas l'impôt.

La sécheresse et les épizooties de 1920 et de 1921 ont porté un coup terrible à l'élevage : de 25 à 34 °/₀ des animaux, selon les espèces, ont péri. L'excellente production des céréales et des dattes n'a fait qu'atténuer légèrement ce désastre.

Le Mzab, aux oasis artificielles alimentées par 3.000 puits (*Khetavas*), a un régime quelque peu à part. Il n'y a pas plu depuis février 1914 jusqu'à juin 1921, et sa nappe d'eau souterraine, n'étant plus entretenue par les infiltrations des oueds, avait baissé dans des proportions inquiétantes.

Dans cette revue d'ensemble des ressources au Sahara, nous avons laissé de côté certains produits naturels, que l'on trouve un peu partout : peaux de bêtes sauvages, cornes d'antilopes et de gazelles, plumes d'autruches, crin végétal. C'est que, sauf peut-être ce dernier, ils ne sont pas assez importants pour alimenter un mouvement d'échanges vraiment sérieux. Nous n'avons pas parlé davantage des riches dépôts de natron de l'Emmi-Koussi (1), parce qu'ils sont d'un accès trop difficile pour pouvoir jamais être exploités. Somme toute, le Grand-Désert ne sera jamais intéressant au point de vue agricole, sauf dans certains coins très délimités. Il est plus favorisé pour ce qui est de l'élevage. Sa valeur la plus sérieuse consiste dans ses routes; quant aux mines, c'est l'inconnu. Bref, on peut appliquer à l'ensemble du Sahara ce que le rapport Boulogne dit des territoires du Sud : « Il peut être considéré, au point de vue commercial, comme un pays incapable de se suffire à lui-même. »

(*La Nature*, n° 2.637, 18 octobre 1924, p. 254).

(1) Parmi les ressources minières, le rapport signale les nitrates de Gourara, mais l'importance des dépôts paraît faible.

BIBLIOGRAPHIE

Tous les ouvrages, brochures, articles, tirages à part, adressés à la Revue seront signalés ou analysés.

A. — *Bibliographies sélectionnées.*

891. **Lathouwers** (V.). — Manuel de l'Amélioration des Plantes de la grande culture. Méthodes, bases scientifiques, technique. 1 vol. in-8°, 240 pages et 47 fig. dans le texte. Gembloux, Jules Duculot, édit. 1924.

L'A., chargé de cours à l'Institut agronomique de Gembloux et Assistant à la Station belge de Recherches pour l'amélioration des plantes, a voulu en écrivant ce livre, mettre à la portée de ses élèves et d'une manière générale rendre accessibles aux agriculteurs instruits les données essentielles sur lesquelles on doit s'appuyer pour améliorer les plantes. Il a eu un double but : être aussi *complet* que possible et être *pratique*, de manière à ce que tous ceux qui sont désireux de s'adonner effectivement à l'amélioration des plantes cultivées, trouvent là, sous une forme simple, tous les détails de technique nécessaires. Nous constatons avec plaisir que le jeune professeur belge a pleinement réussi. Son livre n'est point un traité savant et théorique de Génétique. On pourrait fort bien l'intituler : *Manuel du Sélectionneur de plantes*.

C'est à notre connaissance le premier ouvrage écrit en français qui donne en termes précis et clairs la technique et les méthodes à employer dans la sélection des plantes herbacées de grande culture. Ecrit pour des praticiens plutôt que pour des travailleurs de laboratoire, il a cependant des bases scientifiques et son auteur a lui-même effectué des recherches de génétique sur des questions de science pure et a visité les principaux établissements d'Europe consacrés à ces recherches. Aussi ce livre est appelé à rendre des services aux spécialistes des stations agricoles expérimentales aussi bien en France qu'en Belgique et même aux colonies. Les élites d'agriculteurs et les agronomes pourront, eux aussi s'initier, grâce à ce livre, à la génétique appliquée, science trop négligée dans les pays de l'Europe occidentale et dans leurs colonies.

L'ouvrage est divisé en trois parties. Dans la première l'A. passe en revue les théories de la Génétique et les diverses méthodes d'amélioration : sélection en masse, amélioration généalogique ou individuelle par séparation de lignées pures, amélioration après hybridation, amélioration après mutations. La seconde partie est consacrée à la technique générale de l'amélioration : organisation du jardin d'expériences et du laboratoire de sélection, analyse des récoltes, technique des hybridations. Enfin, la troisième partie s'occupe de l'amélioration des principales plantes de grande culture et des techniques à employer pour chacune. Successivement sont passées en revue les Céréales à autogamie pré-

pondérante : **Blé**, **Orge**, **Avoine**, celles a allogamie prépondérante : **Seigle**, **Maïs**, puis les plantes sarclées : **Betterave**, **Pomme de terre**, en dernier lieu le **Trèfle des prés**, et les **Graminées fourragères**.

Quelques plantes fourragères ou industrielles dont la culture a une certaine importance en France (Luzerne, Vesce, Rutabaga, Colza, Lin, Chanvre, Tabac, etc.), sont passées sous silence. L'A. a laissé de côté également l'amélioration des Arbres fruitiers qui comporte des méthodes spéciales sur laquelle il y aurait pourtant bien des choses intéressantes à dire, particulièrement dans la patrie de Van Mons et de quelques autres célèbres horticulteurs auxquels la pomologie moderne doit ses fondements. Nous regrettons également l'absence d'un index bibliographique qui eût été bien utile aux personnes désireuses de pousser plus à fond les investigations.

Malgré ces quelques lacunes, l'ouvrage réunit un ensemble de documents de la plus grande utilité pour tous ceux qui s'intéressent à la Botanique appliquée.

Aug. Chevalier.

892. **Maroger** (E.). — La goutte d'eau. Culture intensive de la Vigne dans le Bas-Languedoc. 2° édit. 1 vol. in-12°, 428 pages, 26 pl. hors texte. Paris, Société générale d'imprim. et d'édit., 17, rue Cassette, 1924.

Le problème de la prospérité du vignoble de la région méditerranéenne est dominé par celui de la conservation de l'eau dans le sol bien plus que par ceux de l'abondance et de la composition des fumures, autrement dit les méthodes du Dry Farming appliquées à la culture de la **Vigne** dans le Midi sont celles qui permettent d'en obtenir le maximum de rendement avec le minimum de frais.

Telle est la thèse soutenue par l'A.

Les remarquables résultats obtenus dans son domaine de Livières, dans le Gard, où les Vignes (*Aramon* et *A. Gris*) donnent une moyenne de 141 hl. de vin à l'ha. alors que dans les propriétés environnantes on ne récolte que 50 à 64 hl. démontrent le bien fondé de ces méthodes. Elles consistent à défoncer le sol à une profondeur de 60 à 70 cm. avant la plantation ; celle-ci est établie à grand écartement (2 m. 50 × 1 m. 50 et même on pourrait aller à 3 m. × 2 m.). On a ainsi 2.666 pieds à l'ha. au lieu de 4.000 à 5.000 dont l'entretien serait plus coûteux.

La terre est soumise à des binages superficiels très fréquents (tous les huit ou dix jours pendant la végétation), une partie des travaux étant effectués avec des tracteurs mécaniques. La surface du sol est toujours meuble. Il est tout à fait remarquable de constater que c'est par des méthodes absolument semblables : labours profonds avant la plantation, grand écartement, clean-weeding, ameublemeut fréquent par des binages superficiels que certaines grandes plantations d'Arbres à caoutchouc en Cochinchine ont obtenu des rendements très supérieurs en latex et un merveilleux développement des arbres.

Les Vignes de M. Maroger cultivées ainsi, ont une croissance vigoureuse même avec une fumure réduite ; les racines descendent à 8 m. ou 10 m. de profondeur ; il devient nécessaire que les parties aériennes prennent un développement comparable. Aussi au lieu de tailler en gobelet à 60 cm. de hauteur, les ceps sont soumis à une taille longue et les rameaux sont palissadés sur fil

de fer à 1 m. 80 ou 2 m. de hauteur. La taille longue excite la végétation, provoque le développement de nombreux bourgeons, de nombreuses feuilles, de grappes très fournies.

La récolte est parfois un peu retardée ; elle est soumise à la vinification en vin gris ; le moût est constamment aéré et finalement on obtient des *aramons* de plaine qui se vendent aussi cher que les aramons de coteaux.

Ce livre est plein de remarques précieuses pour le viticulteur et même pour le cultivateur qui veut exploiter sa terre d'une manière rationnelle et intensive.

Il faut savoir gré à l'Auteur de ne pas avoir gardé pour lui le secret de ses hauts rendements, mais d'avoir, au contraire, exposé sa méthode tout au long, pour la vulgariser et la faire servir au Progrès général de l'Agriculture.

Aug. CHEVALIER.

893. **Guillochon** (L.). — La culture et le commerce des **Légumes de primeurs** en Algérie. *Bull. Soc. Hortic. Tunisie*, XXII, 1924, pp. 111-114, 130-134, 142-144, 158-162.

L'A. a été chargé au début de l'année d'une mission en Algérie pour y étudier la culture et le mode d'exportation des **Primeurs**. Sa note complète les renseignements publiés ici (IV, p. 521). Elle donne de copieux renseignements sur les procédés de culture, les fumures, les principales variétés cultivées et leur répartition par région, les bénéfices qu'on en retire, la valeur des exportations pour chaque groupe de Légumes, les prix de revient. L'irrigation est utile, mais en matière de primeurs, l'eau n'est utilisée qu'au début et à la fin de la période de culture qui s'étend d'août à avril. Les abris sont indispensables. Les abris sont constitués avec le **Roseau de Provence** (*Arundo Donax*). Cultivé spécialement pour la vente aux primeuristes. Ces Roseaux sont achetés par bottes de 25 au prix de 1 fr. à 1 fr. 10, transport en sus. Ils ont de 1 m. 50 à 2 m. de long et une durée d'utilisation de deux années. Les abris périphériques reviennent au cultivateur à 2 fr. le mètre, tout posé. C'est aussi avec le Roseau fendu, dressé avec une armature de Lentisque qui forme le fond que l'on fabrique les *paniers* qui servent à l'exportation de certains légumes. On se sert aussi pour les emballages du *billot* constitué par des lattes formant une paroi à claire voie, ainsi que du *tonneau à Pommes de terre* fabriqué avec des douves de sapin ; le poids brut d'un tonneau est de 80 ou 100 kgs.

L'on compte d'Alger à Paris une perte de poids de 12 °/₀ pour les Haricots et les Pois ; la Pomme de terre 3 °/₀ ; la Tomate ne subit pas de perte de poids.

Les coopératives d'achat aux producteurs pour la fabrication des conserves (Tomates, etc.), prennent en Algérie un remarquable développement et aident efficacement le cultivateur, ce qui l'incite à étendre ses cultures. Les conclusions de l'A. sont les suivantes :

En Tunisie, les conditions de milieu, de sol, de pluviométrie, sont moins favorables qu'en Algérie. Dans quelques régions pourtant, ces cultures sont possibles.

« Elles devront être faites par des gens de métier connu en Algérie. Le maraîchage ne s'improvise pas. Il faut pour mener à bien ce genre de cultures, avoir les connaissances voulues et être assuré d'un écoulement rémunérateur et rapide des récoltes. Il y a en outre toute une organisation commerciale et de transports à créer.

A. C.

894. **Maurette** (Fernand). — Le Caoutchouc, étude de Géographie économique. *Ann. Géogr.*, t. XXX, 15 sept. 1924, pp. 409-429.

L'A. a utilisé les documents les plus récents pour faire une mise au point de nos connaissances sur la production du **caoutchouc**, son commerce et son industrie au point de vue de la géographie économique. On trouve dans ce travail une synthèse historique et d'intéressantes statistiques. Au rythme de la production de 1921 les plantations de la Malaisie anglaise pourraient produire à elles seules 360.000 t. dans un avenir très prochain (3 ou 4 ans), et 550.000 t. dans un avenir un peu plus éloigné. D'où nécessité de maintenir l'application du plan Stevenson. L'A. insiste sur l'importance que prennent les plantations indigènes. A Java, la moyenne de la superficie des plantations est de 36 ha.; en Malaisie botannique sur 526.000 ha. plantés, 360.000 sont inclus dans des propriétés de moins de 40 ha.; enfin à Ceylan sur 156.000 ha. plantés, 36.000 appartiennent à des indigènes. En Malaisie anglaise depuis juillet 1922, une législation a été mise en vigueur qui favorise les coopératives de production entre planteurs indigènes : les Malais et les Chinois sont familiers de naissance avec l'idée de coopération. Les Hindous Tomils y viennent peu à peu.

Pour l'Angleterre le problème commercial du caoutchouc pour la métropole est beaucoup moins de trouver des débouchés sans cesse accrus sur son propre marché que de ménager à ses colonies des exportations sûres vers le dehors. Les conclusions de l'A. sont les suivantes : « C'est dans les progrès de l'industrie américaine, dans la multiplication ininterrompue de ses produits, dans le progrès des industries concurrentes, dans l'élargissement du marché des consommateurs et notamment dans la propagation au monde entier d'un usage intensif des automobiles, que semble résider la solution rationnelle de la crise de production du caoutchouc, beaucoup plus que dans la restriction de cette production. » Aug. Chevalier.

B. — *Agriculture générale & Produits des pays tempérés.*

895. **Vilmorin** (J. de). — Les Méthodes modernes de Sélection et la station de sélection végétale de Verrières. *Sucrerie, Distillerie, Industrie agric.*, n° de mars 1924.

Note de vulgarisation exposant les méthodes de sélection généalogique employées par la Maison Vilmorin-Andrieux à son établissement de Verrières.

La station de sélection végétale de Verrières est à la fois la plus ancienne de France et la plus importante. Actuellement la collection des **Blés** cultivés s'élève à 2 000 variétés environ, celle des **Pommes de terre** à 800 variétés, les **Pois** potagers 400 variétés, Graminées fourragères 200 variétés, arbres et arbustes près de 3.000 espèces et variétés, plantes alpines et vivaces 4.000 espèces, etc. A. C.

896. **Eberhardt** (M.). — Conférence faite à l'occasion de la Foire-Exposition de Besançon. Une broch. in-8°, 12 pages. Besançon, 1924.

Exposé des travaux poursuivis en vue de la sélection des **Céréales**, par les stations de Nancy, Clermont-Ferrand, Besançon. Cette dernière dirigée par l'A.

a ses champs d'expériences à Châteaufarine (Doubs). En 1923, elle a déjà distribué 75 qx de semences pures et elle a aidé à la constitution d'une « Coopérative des producteurs de semences sélectionnées. » A. C.

897. **Villedieu** (G. et Mme G.). — Comment agissent les bouillies bordelaises alcalines. *C. R. Acad. Agric.* X, 1924, pp. 886-898.

Pour combattre le **Mildiou de la Vigne** (*Plasmopara viticola*), on emploie couramment des mixtures obtenues en versant dans une solution de sulfate de cuivre, un lait de chaux léger. Les bouillies ainsi obtenues dites bordelaises sont dans la pratique nettement alcalines, car on emploie toujours un excès de chaux. On a cru longtemps que c'était le métal Cuivre qui s'opposait au développement du Champignon.

Les recherches des A. semblent prouver que les choses se passent différemment. Les **bouillies cupriques** basiques actuelles agissent de trois façons différentes.

1° Pendant les deux premiers jours elles doivent leur grande activité à la chaux libre qu'elles contiennent; 2° Elles peuvent agir ensuite par la concentration de la solution de leurs sels; 3° Elles peuvent agir enfin par leur composés cupriques basiques, à la condition que ceux-ci soient mobiles, c'est-à-dire entraînables par délitement dans l'eau séjournant sur les feuilles. En résumé seuls les oxydes basiques comme CaO, CuO, etc., sont toxiques pour le Mildiou; les autres oxydes comme Al^2O^3, Fe^2O^3, MnO^2 sont sans action sur lui, ce qui explique l'insuccès pratique des bouillies au sulfate de fer, à l'alumine ou au manganèse. A. C.

898. **Pagliano**. — Un lâcher d'*Aspidiotiphagus Lounsburyi*. *Bull. soc. Hortic. Tunisie*, XXII, 15 sept. 1924, pp. 162-163.

L'A. emploie cet endophage pour la destruction du **Pou rouge** (*Chrysomphalus dictyospermi*) qui,comme l'on sait,cause des dégâts sérieux dans l'Afrique du N. aux Palmiers, Aurantiacées, etc. L'*Aphelinus chrysomphali* Mercet coopère aussi, en Tunisie comme à Menton, à la disparition du *Chrysomphalus*.

Ajoutons que l'étude sur les parasites du Pou rouge analysée ici (*R. B. A.*, 1924, pp. 706-707) n'était pas de M. P. Marchal, ainsi que cela a été indiqué par suite d'un lapsus, mais de M. R. Poutiers, chef de l'Insectarium de Menton. A. C.

899. **Henry** (A.). — Manna of Larch... and Larch Agaric (La **Manne du Mélèze** et l'**Agaric** du même arbre). *Pharmaceut. Journal*, avril 1924. (Résumé par Hickel, *Bull. Soc. Dendrol.*, n° 52, 1924, p. 102.)

Cette manne est composée d'un sucre spécial dénommé mélézitose. Elle est due à l'exsudation d'un puceron, probablement le *Lachnus laricis* Walk.; elle tombe parfois en véritable pluie. On la recueille principalement aux environs de Briançon, mais elle a été découverte aussi en Suisse. En 1920, on la payait à New-York 66 dollars la livre. On l'emploie pour cultiver certaines bactéries pathogènes.

Quant à l'Agaric du Mélèze il est produit par le *Polyporus* (*Fomes*) *offici-*

nalis. Au moyen âge ce fût une drogue réputée tirée des Alpes tyroliennes et italiennes. Actuellement c'est surtout dans le Sud du Tyrol qu'on le récolte, ainsi que dans le Briançonnais, où on en a récolté en 1922 environ deux tonnes vendus 30 à 35 fr. le kg.

L'odeur de ce Champignon rappelle celle de la farine, sa saveur, très amère, celle de la quinine. Il contient 50 à 70 °/₀ de résine très apéritive, d'où son emploi comme purgatif. Cette résine contient un acide de la série de l'acide malique, désigné sous le nom d'*agaricine*, lequel a une remarquable action spécifique, employé à faibles doses, notamment pour la suppression des sueurs nocturnes dans la phtisie et d'autres affections. A. C.

900. **Truelle** (A.). — L'âge des **Pommiers à cidre** et la composition de leurs fruits. *C. R. Acad. Agric.*, X, 1924, pp. 825-833.

L'opinion de certains fabricants affirmant que le cidre préparé avec des pommes d'arbres jeunes est inférieur à celui fabriqué avec des pommes d'arbres âgés, ne parait pas fondée si on s'en rapporte aux analyses. Toutefois, en général, les pommes issues d'arbres jeunes sont plus grosses que celles des arbres âgés ; elles leur sont inférieures au point de vue de la teneur des éléments dosés. A. C.

901. **Griffiths** (David). — The production of Narcissus Bulbs. (Production des bulbes de Narcisses). *U. S. Dep. of. Agric Bull.*, 1270, n° 1924, broch. 31 pages.

La culture des **Narcisses** comme plantes d'ornement est très répandue en Angleterre et aux Etats-Unis. Le *Daffodil Nomenclature Commitee* de la Société Royale d'Horticulture de Londres a recensé en 1916, 2800 noms appliqués à des variétés cultivées. Ces variétés se répartissent en onze sections. L'A. donne des recommandations sur la culture de ces plantes et montre qu'elle réussit mieux dans les sols sablonneux bien drainés.

La place est malheureusement mesurée dans la *R. B. A.* pour les questions d'horticulture florale. Rappelons à ce propos que l'analyse d'un ouvrage du Pr Cockayne sur la culture des plantes sauvages à la Nouvelle-Zélande, publié sous le n° 828 (*Bull.* 38) était due à notre collaborateur le Dr Roberstson Proschowsky. A. C.

902. **Voronoff** (Dr Serge). — La greffe animale, ses applications utilitaires au cheptel. Revue Viticulture, LXI, pp. 313-326.

Les bases scientifiques sur lesquelles s'appuient les expériences de **greffe** animale de l'A., directeur adjoint au Laboratoire de Biologie générale de l'Ecole des Hautes-Etudes, ont eu un grand retentissement. Il les a exposées le 24 juillet à Liège, au Congrès de l'*A.F.A.S.*, en insistant spécialement sur leur utilité dans les questions d'élevage.

Les conclusions sont que « la greffe d'un troisième testicule à un vieux **Bélier**, produit une **laine** plus longue et plus abondante, augmente le poids de l'animal, la qualité de sa chair et permet non seulement de prolonger sa vie, mais de sauvegarder en même temps toute sa vitalité et son énergie productive de laine. » A. C.

C. — *Agriculture, Plantes utiles & Produits des pays tropicaux.*

903. **Panganiban** (E. H.). — Rate of decomposition of organic nitrogen in Rice paddy soil. (Décomposition de l'azote organique dans le sol des rizières). *Philippine Agriculturist*., vol. XII, n° 2, pp. 63-77, 1923.

Lorsque le sol des **rizières** est submergé, il ne se forme à peu près pas de nitrates. Les expériences de l'A. comprirent les dosages de l'oxyde de carbone, l'ammoniaque et les acides aminés avant, pendant et après la jachère, après le labourage, après la plantation, avant et après les inondations, avant, pendant et après la période de croissance du **Riz**.

Pendant la saison sèche, alors que les champs sont en jachère, la formation de CO^2 est lente, tandis que le taux de l'ammoniaque est élevé. Après deux jours de pluie violentes, quand le sol a 31,95 °/₀ d'eau, CO^2 est abondant, mais il y a peu d'ammoniaque. L'azote des acides aminés est un peu plus faible, et l'azote total un peu plus élevé. Il paraît y avoir une relation directe entre la formation de CO^2 et la teneur en eau du sol. D'après Brown la flore bactérienne des terres décroît quand l'humidité baisse. Les bactéries travaillant la matière organique dans les sols inondés sont anaérobies, les autres aérobies. La nitrification s'établit vite après la pluie. L'accroissement est surtout sensible au moment où le Riz est près d'être mûr. Il n'est pas impossible qu'il y ait des symbioses entre les Champignons inférieurs des terres inondées et les bactéries fixatrices d'Azote. A. K.

904. **Dubost**. — Etude sur le Palmier Dattier dans le cercle du Tagant. *Bull. Comité hist. et scient. A.O.F.*, IX, 1924, pp. 455-468.

C'est le premier recensement que nous connaissions des **Dattiers de Mauritanie**.

L'A. énumère les différentes oasis où vivent ces arbres. La plus riche est celle de Tedjikdja qui possède 29.284 Palmiers; celle de Tichitt créée il y a 800 ans en possède 18.681. La valeur moyenne d'un Palmier est de 60 francs et les 73.000 qui vivent au Tagant et au Tichitt sont estimés 3 millions de frs. Ils produisent annuellement 2.920 t. de dattes. La récolte (guetna) se fait une fois l'an en juillet et au début d'août.

Le rendement est de 70 à 80 kgs par arbre, certains donnent jusqu'à 150 kgs de dattes.

Toutes les palmeraies se trouvent dans les vallées en bordure des Oueds; le sol est très perméable avec une nappe d'eau souterraine peu profonde, ce qui permet le forage facile de nombreux puits. On multiplie par djebbars; on pratique la fécondation artificielle; les grands Palmiers ne sont arrosés en principe que quand les régimes sont déjà bien formés, à l'approche de la récolte, mais un arbre arrosé toute l'année donne davantage. Sous les Palmiers on cultive d'août à novembre le *Penicillaria* et fin novembre le **Blé** et l'**Orge**. On récolte environ 100 t. de ces céréales. L'A. énumère de nombreuses variétés de Dattiers propres au Tagant (plus de 120 variétés), mais il n'en donne pas les caractères.

Les variétés les plus appréciées sont au Tagant : *Sikani*, *Tiguidert*, *Tenterguel*, *Oumareiche* ; à Tichitt: *Darmakal*, *Basbrouk*, *Ahmed*, *Deguen*. Aucun renseignement n'est malheureusement donné sur leurs qualités. A. C.

905. **Goossens** (V.). — Note sur le *Limonia Poggei* Engl. var. *latialata* De Wild. employé pour la greffe de l'Oranger au Jardin botanique d'Eala. *Bull. agric. Congo belge*, XV, 1924, pp. 157-162.

Une grave maladie qui sévit sur la plupart des *Agrumes* cultivés au Jardin botanique d'Eala (Congo belge) et spécialement sur les *Orangers*, se manifeste à la base du tronc par des galeries très aplaties, contournées en tous sens, se localisant généralement au collet jusqu'à 0m75 de hauteur. D'après Mayné, ce sont les larves d'un coléoptère longicorne du genre *Monohamuss* qui creusent ces galeries. Ces dégâts diminuent notablement la production des Orangers et leur mort est plus ou moins rapide. Les Bigaradiers sont également atteints.

L'A. a constaté que l'Oranger, le Mandarinier le Pamplemoussier et le Citronnier se greffent aisément sur *Limonia Poggei var. latialata*, arbuste fréquent dans la forêt équatoriale et qui est toujours indemne des attaques du *Monohamnus*. La greffe s'effectue d'une manière identique à celle du Bigaradier ; les greffons sont plus vigoureux sur *Limonia* que sur Bigaradier. Enfin jusqu'à présent aucun des sujets greffés n'a été atteint par la maladie.

L'A. paraît avoir ignoré un important travail sur les *Limonia* d'Afrique publié en 1915, par W. Swingle et M. Kellerman (*Journ. Agric. Res.*, I, p. 419). Ces plantes y sont réunies dans le genre nouveau *Citropsis*. La plante citée par M. Goossens est sans doute le *Citropsis Schweinfurthii* que les deux botanistes américains avaient greffé sur le Grape Fruit (*Citrus decumana*), et qu'ils ont utilisé déjà par la suite également comme porte-greffe pour les diverses espèces de *Citrus*. Le travail de M. Goossens n'en offre pas moins un certain intérêt pratique puisqu'il permettra de multiplier au Congo les Agrumes sans que ces plantes soient exposées aux attaques du Borer. A. C.

906. **Soliven** (F. A.). — Proximate composition of Palomaria seed oil and resin. (Composition approximative de l'**huile** et de la **résine** de *Calophyllum Inophyllum*). *Philippine Agriculturist*. Vol. XIII, n° 2, 1924, pp. 65-81.

Les graines de *Calophyllum Inophyllum* ont la composition moyenne suivante : humidité 39,20 %, cendres 1,7 %, extractibles à l'éther 44,9 %, protéines 2,9 %, hydrates de carbone ou 5,9 %, indéterminés 6,4 %. L'huile brute est utilisée pour l'éclairage, la fabrication de vernis. Dans la pharmacopée indienne elle est employée contre les rhumatismes, les maladies de peau et sert à frauder l'huile de Chaulmograa.

Séparée de sa résine, elle a les caractéristiques suivantes : glycétide oléique 31,5 %, linolique 39,7 % palmitique 13,3 %, stéarique 14,5 %, insaponifiable 0,32 %. Ses constantes sont D = 0,9180, Indice de réfraction à 27°5 1,4638, Indice d'iode 96,8, Indice de saponification 189,1, Acidité 14,8. Pt. de solidification -3 à -2°, Indice de Reichet-Meissl 0,2, Indice d'acétyle 36,1. C'est donc une huile demi-siccative. Elle est soluble dans les solvants habituels des huiles et particulièrement dans l'alcool qui précipite la

résine. Celle-ci est soluble dans l'éther, le chloroforme, tétrachlorure de carbone, alcool, acétone, anhydride acétique et sels alcalins. A. K.

907. **Hansford** (C.-G.). — Mosaic disease in Jamaica. (La maladie de la Mosaïque de la Canne à Sucre à la Jamaïque). *West Indian Committee Circular*, vol. XXVIII, n° 653, 1923, pp. 435-436.

Lorsque la Mosaïque de la **Canne à sucre** atteint moins de 10 °/₀ des pieds, la méthode dite *Roguing* permet de l'éliminer. Elle consiste à détruire tous les pieds atteints, puis à inspecter régulièrement le champ pour arrête les infections secondaires qui se produiraient. Comme la maladie ne se transmet pas par spores et qu'elle n'a jamais un caractère foudroyant, il suffit d'enlever les souches atteintes tous les trois où quatre mois et les tiges atteintes toutes les semaines. S'il y a plus de 10 °/₀ de tiges malades, il est plus sage de tout arracher après la récolte. S'il n'y a qu'une petite tache d'infection, il vaut mieux la détruire aussitôt par le feu et laisser le champ en friche pendant deux mois. On peut diviser la plantation en carrés que l'on arrachera successivement. On nettoie un carré et dans ceux qui l'entourent, on plante des Cannes *Uba*. Dans le carré central on peut établir une petite pépinière d'autres variétés. Lorsqu'on a ainsi élevé des Cannes saines, on leur fait remplacer la *Uba*. A. K.

908. **Murray** (P. W.). — Annual Report of the Superintendent of Agriculture Jamaíca. (Rapport annuel du Surintendant d'Agriculture de la Jamaïque). *Dept. d'Agr. Jamaica Ann. Rt.* for 1923, 1 br. Dept. Agric. Kingston.

La lutte contre la Mosaïque de la **Canne à sucre** a donné de très bons résultats. Dans des contrées où l'on avait 10 °/₀ de Cannes mosaïquées le chiffre est tombé à 1 °/₀, en d'autres il est passé de 2 °/₀ à 0,1 °/₀. Les industriels ont accordé des primes très élevées pour la destruction des tiges malades. La surface cultivée en Canne *Uba* a considérablement augmenté à cause de la résistance de cette variété à la Mosaïque.

909. **Koenig** (M.). — Critical periods in the growth of Sugar Cane. (Périodes critiques dans la croissance de la Canne à sucre). *Mauritius Dept. Agric. Gener. Ser.* Bull. 27, 1923. 16 p.

L'A. applique la notion d'erreur probable au calcul des facteurs de corrélation dans la végétation de la **Canne**. Il existe pour cette plante deux périodes critiques pour la pluie, qui sont au début et à la fin de la croissance. L'A. propose de calculer la pluviosité d'un lieu par la formule $W = \frac{R \times n}{N}$ où R est la précipitation totale du mois, n le nombre de jours de pluie et N le nombre de jours du mois. A.K.

910. **Luc** (V.). — La production du **Café** à Madagascar *Agron. Colon.*, XI, 1924, pp. 97-102 et une carte.

Sur un total de 4.683 t. de café exportées par nos colonies en 1922;, Madagascar en a fourni 2.322 t. soit près de la moitié. L'A. rapporte comment s'est développée cette culture On a d'abord cultivé l'*Arabica*, mais il a fallu l'abandonner en raison des ravages de l'*Hemileia*.

Aujourd'hui, on cultive presque exclusivement le *Liberica* (apporté par les colons de la Réunion) et le *Robusta* « qui tend à s'étendre de jour en jour plus largement en raison de sa précocité, de son rendement élevé et de sa qualité. Il existe sur la côte Est de nombreux terrains favorables à sa culture ».

L'A. ne fait pas mention du *Congensis*. Diverses publications ont mentionné autrefois une variété de cette espèce comme cultivée sur une certaine échelle à Madagascar. Nous en avions été surpris, cette espèce, d'après nos constatations, ne donnant en aucun pays des rendements suffisants pour entrer dans la grande culture. Les principaux centres de production de café à Madagascar se trouvent sur la Côte Est, d'une part près de Mananjary (1200 t.), d'autre part près de Tamatave (700 t.). L'extension de la culture est subordonnée au nombre de travailleurs disponibles, or la main-d'œuvre est rare. Dans dix ans, Madagascar pourra peut-être exporter 10.000 t. de café. A. CHEVALIER.

911. **Perrin** (G.F.J.). — **La Vanille**, sa culture, sa préparation. *Bull. Agence gén. Colonies*, XVII, n° 97, pp. 747-761.

Note de vulgarisation émanant d'une personne qui paraît avoir une grande expérience de cette culture à Madagascar, de sorte qu'elle contient d'utiles renseignements pratiques. Le choix du terrain et son orientation ont une très grande importance pour l'établissement d'une vanillerie. Il faut faire choix d'un terrain riche en acide phosphorique et surtout abondamment pourvu de matières organiques décomposées ou en voie de décomposition. L'atmosphère de forêt est favorable et même presque indispensable. Les terrains alluvionnaires boisés, conviennent bien, s'ils ne sont pas trop siliceux. La vanille provenant des terres siliceuses parvient difficilement à obtenir la souplesse et la coloration désirables. Comme tuteur l'A. recommande le **Pignon d'Inde** vivant (*Jatropha Curcas*), un *Dracæna* indigène que les créoles de Bourbon appellent l'*Arbre chandelle* (il s'agit, pensons nous du *D. marginata* Kunt.), est recommandé aussi comme un bon tuteur, pourtant l'A. préfère le *Jatropha*. La note se termine par de judicieuses observations sur la manière de préparer la vanille. Aug. CHEVALIER.

912. **Bonnivar** (P.) et **Ghesquière** (J.). — **A** propos de la sélection du **Coton** au Congo belge. État actuel de sa culture et causes de sa dégénérescence. Comment créer une variété locale. *Bull. Agric. Congo belge*, XV, 1924, pp. 42-78.

Le plus grand reproche que font les usiniers européens au coton congolais est le manque d'homogénéité de sa fibre, homogénéité basée sur la longueur, la finesse et la nervosité. Pour y remédier, on a introduit des graines de variétés sélectionnées des États-Unis, en particulier le *Triumph Big Boll* du groupe *Upland* (graines vêtues).

Il se produit des hybrides dans les champs indigènes ; la productivité des plantes restées pures, diminue beaucoup. Les A. estiment qu'il faut créer des variétés locales de Cotonniers. Pour obtenir une bonne variété précoce, il faut diminuer le temps de végétation du Coton, tout en maintenant le plus possible sa productivité. C'est le plus intéressant problème à résoudre actuellement au Congo. La rapidité et la courte durée de floraison et non une floraison extra précoce sont nécessaires pour diminuer les dégâts des chenilles des capsules

(*Heliothis*) ou *Bollworm*. La précocité de maturation est aussi un facteur important pour lutter contre d'autres parasites. Au Nyangwe, le Cotonnier devrait fleurir à la mi-mars et se récolter au début de mai, les capsules mûrissent à l'époque où les insectes sont les moins nombreux et l'*Heliothis* étant tenu en échec par les Maïs pièges.

Jusqu'à présent, il n'a pas été fait de véritable sélection au Congo. Les A. donnent des indications sur l'organisation d'un tel service et le matériel nécessaire. Ils renseignent sur quelques ouvrages et publications à consulter.

Aug. Chevalier.

913. **Kearney** (T. H.). — The Salt content of Cotton Fiber. (Le Sel des fibres de Coton). *Journ. Agric. Research.* Vol. XXVIII, n. 3, pp. 293-295 et tirage à part.

Il a été rapporté que la fibre du **Coton Pima**, variété à longue soie du type Égyptien cultivée sous irrigation en Arizona est difficile à filer quand le degré d'humidité de l'air est élevé. On a émis l'hypothèse que cela pouvait être dû à la grande quantité de sel contenue dans la fibre, quantité qui peut être attribuée au fait que les terres irriguées dans le Sud-ouest ont souvent un degré de salinté plus élevé que la plupart des sols sur lesquels le Coton est cultivé dans les États du Sud. L'A. pour vérifier si cette opinion était fondée, a analysé la teneur en sels de différentes variétés de Cotonniers ayant crû les unes sur des sols alcalins, les autres sur des sols neutres. Dans un deuxième tableau, il étudie le degré d'hygroscopicité de Coton Pima obtenu dans des sols salins et dans des sols non salins.

La comparaison des résultats obtenus, montre que le pouvoir de la fibre du Coton Pima au point de vue absorption hygrométrique de l'eau, n'est pas influencé par la disparition des sels directement solubles dans l'eau, les échantillons non lavés ayant absorbé, en moyenne, seulement 0,4 % de l'humidité atmosphérique en plus que les échantillons lavés. Le pouvoir hygrométrique des sels présents dans la fibre non lavée est donc pratiquement négligeable. Il est également évident que la fibre produite par les plantes cultivées dans les sols salins n'a pas un pouvoir plus grand au point de vue de l'absorption hygrométrique que la fibre produite par les plantes cultivées dans les sols non salés.

Les difficultés soi-disant rencontrées dans le filage du Coton Pima sous certaines conditions atmosphériques ne doivent donc pas être attribuées au sel contenu dans la fibre.

A. C.

914. **Brenier** (H.). — Les ressources des colonies françaises et leurs débouchés. Publié dans *La Politique coloniale de la France*, conférences organisées par la Société des anciens Elèves de l'Ecole lib e des sciences politiques. Une broch. in-12, 54 p., Félix Alcan, 1924.

Excellent exposé synthétique de la situation actuelle de nos colonies au point de vue de la production, avec d'intéressantes vues générales. Renferme des documents statistiques sur les produits agricoles, alimentaires, sur la sériciculture, les ressources forestières, les laines, le coton. L'Algérie aurait produit en 1920, 720 tonnes de coton aux environs d'Orléansville, chiffre qui demande à être vérifié.

A. C.

915. **Génot** (Cl.). — L'identification des fourrures. Étude microscopique des poils. *Chimie et Industrie*. XII, n°1, juil. 1924, pp. 31-48.

Étude microscopique accompagnée de dessins des poils des principales fourrures de prix et des imitations les plus courantes. Les poils des différentes variétés de moutons fournissant des **laines** commerciales, sont notamment examinés, ainsi que les poils des chèvres, des chameaux et des lamas. A.C.

NOUVELLES ET CORRESPONDANCES

Nous publions sous cette rubrique les nouvelles qui nous parviennent des Colonies et de l'Etranger et les réponses susceptibles d'intéresser un certain nombre de Lecteurs.

Production du Caoutchouc par les indigènes. — D'après C. G. Shrieke les indigènes de Sumatra et de Bornéo ont produit en 1925, environ 50.000 t. de caoutchouc de plantation, mais il ne pense pas que cette production puisse s'accroître beaucoup pour la raison que les Hévéas sont mal soignés et qu'ils ne peuvent en général vivre plus de dix ans. Sur les petites plantations indigènes les saigneurs de Malaisie traitent 400 arbres par jour et produisent 3 kgs de caoutchouc commerçable; ce caoutchouc renfermerait 25 °/₀ d'eau et d'impuretés. Le rapport de Schrieke conclut que les plantations indigènes n'ont pas d'avenir. L'étude de M. Maurette analysée ici arrive à des conclusions toutes différentes. Il prouve avec des chiffres que les plantations indigènes, même à Java et à Ceylan ont déjà une grande importance. Ne serait-il pas encore temps de développer la culture des Hévéas par les Noirs de nos colonies d'Afrique tropicale? Il ne faut pas toutefois que ces plantations soient faites au détriment des cultures vivrières. Il ne faudrait aussi faire cultiver que des Hévéas à haut rendement. On sait que ceux qui furent introduits à la Côte d'Afrique en 1898-1900 et qui ont été plantés à la Côte d'Ivoire, au Dahomey, etc., étaient des producteurs à faible rendement et cela a été une des causes d'échec des plantations en Afrique tropicale française, ainsi qu'au Congo belge. Dans ce dernier pays il existe aujourd'hui des Hévéas importés de Malaisie et donnant des rendements aussi élevés que dans le Moyen-Orient. C'est évidemment sur ces arbres qu'il faudrait prélever des graines pour les futurs ensemencements. A. C.

Le Coffea excelsa en Cochinchine. — M. de la Pommeraie nous écrit que le *Coffea excelsa* qu'il a introduit en Cochinchine des graines venues de Buitenzorg et cultivé sur les *terres rouges* donne de remarquables résultats. Une forme voisine, le *C. Abeokutæ* Cramer de taille moyenne à port fastigié, sélectionnée à Java par notre ami le Dr Cramer se montre particulièrement productrice. A. C.

Société des Plantations d'Agaves de l'Annam. — Notre correspondant d'Indochine M. A. Caville vient de monter en société au capital de 2 750 000 fr., la plantation qu'il a constituée avec l'*Agave Cantala* Roxb. répandu dans les régions sèches du Sud Annam (*R. B. A.*, 1923, p. 719 et 1924, p. 586), espèce qu'il ne faut pas confondre avec *Agave Cantala* Merrill des Philippines. Nous suivrons avec grand intérêt le développement de cette plantation et les résultats que donnera la culture d'une plante sur laquelle nous avons été le premier à attirer l'attention et dont nous avons conseillé la culture dès 1919.

Un Caféier indigène au Cameroun. — Le lieutenant Perret en service au Cameroun nous a communiqué récemment des échantillons d'un intéressant Caféier qui vit à l'état sauvage aux environs de Yokadouma. Ce Caféier appartient au groupe du *Coffea excelsa* du Haut Chari, mais il a les feuilles généralement plus petites et plus atténuées à la base. Nous serions tenté de le rapprocher de l'espèce très voisine que nous avons nommée *C. silvatica* en 1903 et qui croît aux environs de Bangui dans le Moyen Oubangui.

Le café qu'il donne est de bonne qualité et a été comparé par les experts à l'*arabica*. M. Perret nous écrit que l'arbuste s'élève à 4 m. de haut et a des branches retombantes. Le tronc est parfois attaqué par un borer. C'est en janvier-février que se fait la cueillette des fruits et peu de temps après a lieu la floraison. Des semis effectués dans un jardin ont donné des plants dont quelques-uns ont fleuri la 2e année, on obtiendra une petite récolte la 3e année. A. C.

Reprise des exportations de caoutchouc sylvestre en Afrique Occidentale. — Nous avons signalé en 1921 et 1922 la décadence du caoutchouc sylvestre d'Afrique tropicale fourni par les *Londolphia*, le *Funtumia elastica*, etc.

La production de l'A. O. F. n'était plus que d'environ 300 t. Par suite des plus hauts prix payés elle est montée en 1923 à 1.340 t. dont 1.194 t. pour la Guinée et 122 t. pour la Côte d'Ivoire. Nous mainte-

nons qu'il serait plus avantageux pour les indigènes de faire des plantations d'*Hevea* sur des terrains convenablement choisis, au lieu de se livrer à la cueillette dans les forêts. A. C.

Culture du Cotonnier dans l'Afrique du Nord. — Apôtre de la culture du Cotonnier en Algérie depuis de longues années, M. le Dr TRABUT publie dans le *Bulletin Agricole de l'Algérie-Tunisie-Maroc*, 1924, n° 11 de novembre 1924, l'appel suivant.

« Si les industriels veulent avoir du coton à leur convenance et à des prix avantageux, il faut qu'ils viennent faire la culture en Algérie : la production de 500 kg. de fibres leur reviendra à environ 2.000 fr. de culture, c'est-à-dire, 4 ou 5 fr. le kg.

« Comme il est probable que les prix des cotons étrangers se maintiendront élevés, encore de nombreuses années, les industriels qui versent plus de 3 milliards par an aux producteurs étrangers feraient une très bonne affaire en exploitant eux-mêmes dans nos colonies du N de l'Afrique. Il est même probable qu'ils seront appelés à y créer des filatures. »

Le Dr TRABUT signale également un intéressant essai de culture en Dry-Farming fait en Tunisie par M. E. BESSIS à Mateur. La culture couvrait 25 ha., la récolte a commencé au début de septembre. Le rendement sera probablement de 200 kg. de fibres à l'ha. d'une valeur de 2.000 francs environ. Il restera un bénéfice assez notable. La variété cultivée fut le *Biancalida* venant de Sicile à graines vêtues et à courtes soies. C'est sans doute un *herbaceum*.

Le semis eut lieu du 10 au 15 avril. Ce qui est remarquable surtout, c'est que d'avril à octobre le Cotonnier n'a reçu que 10 mm. de pluie ce qui ne l'a pas empêché de donner sous irrigation un rendement satisfaisant. Il est vrai que l'année précédente, de mai 1923 à avril 1924, il était tombé 510 mm. d'eau. A. C.

Catalogue de graines pour les Pays chauds. — La Maison VILMORIN-ANDRIEUX et Cie, 4, quai de la Mégisserie, Paris, vient de publier les deux catalogues suivants :

1° Graines de plantes de serres et d'orangerie ;

2° Graines pour les Pays et colonies à climat chaud (graines potagères, fourragères et industrielles, graines de fleurs, d'arbres et d'arbustes).

Ces deux catalogues sont envoyés franco aux personnes qui en font la demande à VILMORIN-ANDRIEUX et Cie.

TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR NOMS D'AUTEURS (1)

(1) Les chiffres gras se rapportent à des articles originaux.

TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR ORDRE DE MATIÈRES

A

F

G

H

I

J

L

M

Q

R

T

U

Le Gérant : Ch. MONNOYER.